

YAMARIN 4110 CONCEPT

Maisteri tutkinnon opinnäyte
Muotoilun laitos
Teollisen muotoilun koulutusohjelma
Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu

Yamarin 4110 concept
Nikolai Ruola
2012
Aalto-yliopisto

TIIVISTELMÄ



Tekijä Nikolai Ruola		Työn julkaisuvuosi 2012
Laitos Muotoilun laitos	Koulutusohjelma Teollisen muotoilun koulutusohjelma	
Työn nimi Yamarin 4110 concept		
Opinnäytteen tyyppi Produktiopohjainen	Kieli Suomi	Sivumäärä 69
Tiivistelmä <p>Projektin tavoitteena on uudistaa ja muotoilla Yamarin-venemalliston pienin venemalli 4110 siten, että se täyttäisi kaikin puolin sille asetetut nykypäivän vaatimukset. Veneen pitää olla kevyempi, halvempi valmistaa, kaupallinen, sekä logistisesti edullinen kuljettaa ja koota. Tavoitteena on parempi ergonomia, käytettävyys ja ajettavuus. Venemallin lähtökohtana toimii 2000-luvun vaihteessa suunniteltu pohjarunko. Veneen rungon pituus on 410 cm ja leveys 168 cm. Rungon yläpuoli suunniteltiin siten, että veneitä voidaan lastata 12 kappaletta yhteen 40 jalan konttiin. Tutkittavat alueet olivat logistiikka, painopiste, ajettavuus, ergonomia ja käytettävyys. Veneen design edustaa auto- ja veneteollisuudessa yleistynyttä "leikkaavaa ja terävää" muotokieltä.</p>		
Avainsanat Teollinen muotoilu, venesuunnittelu, vene, ergonomia, käytettävyys, logistiikka		



ABSTRACT

Author Nikolai Ruola		Year of publication 2012
Department Department of Design	Degree programme Industrial Design	
Title Yamarin 4110 concept		
Type of work Productive	Language Finnish	Number of pages 69
Abstract <p>The project aims to design and to recreate Yamarin boat range's smallest boat, model 4110. It has to fulfill state-of-the-art requirements. The boat has to be lighter, less expensive to manufacture, commercially competitive and logistically advantageous to transport and assemble. Other goals are good ergonomics, usability and boat handling. The boat's design is based on the early 2000s design of Yamarin 4110 hull. The hull length is 410 cm and the width is 168 cm. The top of the hull is designed so that up to 12 boats can fit into one 40 ft container. Areas researched were logistics, center of gravity, boat handling, ergonomics and usability. The final design represents the automotive and marine industry's nowadays common "cutting and sharp" design language.</p>		
Keywordst Industrial Design, Boat design, boat, ergonomics, usability, logistics		

SISÄLLYSLUETTELO

KESKEISET KÄSITTEET / SANASTO.....	7
1. JOHDANTO.....	7
1.1 Opinnäytelyöhön johtaneet tekijät.....	7
1.2 Konseptiveneen suunnittelu opinnäytelyönä.....	7
2. OPINNÄYTETYÖN YLEINEN KUVAAUS.....	8
2.1 Tausta.....	8
2.2 Projektin tavoitteet ja lähtökohta.....	9
2.3 Taustatiedot.....	10
2.3.1 Yhteistyötahojen esittely.....	10
2.3.2 Yhteistyö Konekesko Oy Marinen kanssa.....	12
2.4 Projektin rajaus.....	13
3. TUOTEKEHITYSPROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT.....	15
3.1 Projektin vaiheet ja aikataulu.....	15
3.2 Projektin kohderyhmä.....	15
3.3 Yleistä moottoriveneistä ja veneilystä.....	17
3.4 Riskit.....	18
4. TUTKIMUS JA SELVITYSTYÖ.....	20
4.1 Kilpailijat Suomessa.....	20
4.1.1 Veneen myyntitilastot Suomessa.....	20
4.1.2 Markkinoilla olevien tuotteiden kartoitus.....	20
4.1.3 Mitoitukset ja ratkaisut.....	21
4.2 Logistiikka.....	22
4.3 Materiaalit ja valmistusmenetelmät.....	23
4.3.1 Lujitemuovit.....	23
4.3.2 Valmistusmenetelmät.....	24
4.4 Standardit ja normit.....	27
4.5 Yamarin-venemalliston keskeinen muotokieli.....	28



5. TUOTEKEHITYSPROSESSI.....	30
5.1 Muuttuvien tekijöiden reunaehdot.....	30
5.2 Olemassa olevat ja käytettävät osat.....	33
5.3 Mitoitus.....	34
5.4 Konseptin ensimmäinen suunnitteluvaihe.....	39
5.5 Konseptin toinen suunnitteluvaihe.....	43
5.5.1 Pulpetti.....	43
5.5.2 Kansi.....	45
5.6 Konseptin viimeistelyvaihe.....	46
5.7 Veneen valmis konsepti.....	50
6. YHTEENVETO.....	58
6.1 Tulosten ja tavoitteiden vertailu.....	58
6.1.1 Kriteerien toteutuminen.....	58
6.1.2 Suunnittelussa ja tiedonhankinnassa esiintyneet ongelmat.....	60
6.1.3 Tuloksena syntyneen konseptin käyttökelpoisuus.....	60
6.2 Projektin hyödyt.....	61
6.3 Konseptin jatkokehitys.....	61
6.4 Työn tuloksen arviointi.....	62
LÄHDELUETTELO.....	68
KUVALUETTELO.....	69

KESKEISET KÄSITTEET / SANASTO

KONSEPTTI

Konseptti tarkoittaa jonkin asian luonnosta: suunnitelman, piirustuksen, kirjoitelman tai laskelman. Konseptti voi olla myös kolmiulotteinen esine, kuten konseptiauto tai -vene. Tällöin konseptti on tuote, joka ei ole vielä sarjatuotannossa, eli prototyyppi.

Konsepttikuva tarkoittaa yleisesti ottaen samaa asiaa kuin luonnos tai suunnitelma. Konseptti sanana kuitenkin korostaa työn tai projektin kokeellisuutta ja avointa ajattelua. Konseptti sanana tulee latinan sanasta conceptum. "Konseptti". Wikipedia [www.sivusto. < http://fi.wikipedia.org/wiki/Konseptti >](http://fi.wikipedia.org/wiki/Konseptti)

25.1.2011

SANASTO

Pollari =
Turkki =
Fendari =
Lujitemuovi =
Muovimatriisi =

Köysien kiinnitysteline veneessä
Veneen lattiatila
Liikuteltava törmäys- ja kiinnittymis-suoja.
Muovimatriisi, jota kuidut lujittavat
Kertamuovi polyeteeni-, vinyyli- tai epoksiharts



1. JOHDANTO

1.1 OPINNÄYTETYÖHÖN JOHTANEET TEKIJÄT

Valmistelin aluksi toista veneisiin liittyvää tuotekehitysprojektia, jonka johdosta olin hakemassa projektille rahoitusta. Kiersin venemessuilla eri valmistajien luona ja yhtenä kohteena oli Konekesko Oy. Konekesko oli jo entuudestaan tuttu yritys, koska olin työskennellyt siellä aikaisemmin Yamarin-veneiden tuotekehityskoordinaattorina. Esittelin heille oman projektini ja suunnitelman siitä. Esittelyn yhteydessä tuli puheeksi toinen projekti. Konekesko tarjosi vaihtoehtoista projektia, jos en saisi omaa projektiani toteutumaan. Kyseinen projekti oli vanhan Yamarin 4110-venemallin uudistaminen ja globaalin valmistettavuuden vaatiman logistiikan kehittäminen.



01/ Yamarin 4110

1.2 KONSEPTIVENEEN SUUNNITTELU OPINNÄYTETYÖNÄ

Konseptiveneen suunnittelu opinnäytetyönä on erittäin haastava ja mielenkiintoinen projekti. Konseptointi on Suomessa venealalla vielä hyvin vähän käytetty käsite, eivätkä venevalmistajat juuri hyödynnä sitä tuotekehityksessä tai muotoilussa. Veneen muodot ja tilaratkaisut syntyvät monissa yrityksissä pelkästään käytännön ja valmistettavuuden kautta. Yksi tähän vaikuttava tekijä on yritysten resurssit panostaa tuotekehitykseen. Osa venevalmistajista on pienyrityksiä ja niiden mahdollisuudet hyödyntää muotoilua osana tuotekehitystä ovat rajalliset. Tekesillä on tällä hetkellä käynnissä VENE-niminen hanke, jonka tarkoituksena on kehittää suomalaista veneteollisuutta. Hanketta seuranneena olen huomannut, että veneitä valmistavat yritykset ovat hyvin vähän osallistuneet kyseiseen Tekes- hankkeeseen. Osallistumismahdollisuuksia on rajannut osaksi myös tämänhetkinen markkinatilanne.

Kilpailun kiristyminen ja tuontiveneet ovat kuitenkin saaneet osan venevalmistajista huomaamaan muotoilun merkityksen. Viiden viimeisimmän vuoden aikana on ollut havaittavissa, että kehitys on seurannut nopeammin muotoilun trendejä ja tuonut niitä osaksi veneiden muotokieltä. Suomessa venesuunnittelun prosessissa teollisten muotoilijoiden osuus on alkanut kasvaa. Aikaisemmin muotoilu- ja suunnittelutyöt on hoitanut kokonaisuudessaan naval-arkkitehdit tai venetekniikan insinöörit. Aloittaessani 2006 työskentelyn Konekeskolla, oli Yamarin-veneiden tuotekehitystiimissä neljä insinööriä ja kaksi naval-arkkitehtia.

Tämä projekti tarjoaa hyvän mahdollisuuden havainnoillistaa teollisen muotoilun merkitystä venesuunnittelussa. Projekti pitää sisällään useita eri suunnittelualueita kuten ergonomia, käytettävyys, logistiikka ja venemuotoilu. Eri alueiden yhdistäminen tuo projektiin haastavuutta ja monipuolisuutta. Opinnäytetyö tarjoaa käytännön kokemusta ja syventymistä venesuunnitteluun.

2. OPINNÄYTETYÖN YLEINEN KUVAUS

2.1 TAUSTA

Projektin päämääränä on uudistaa Konekesko Marinen Yamarin-malliston pienintä venemallia. Tällä hetkellä myytävä malli 42 Open on kehitetty jo 90-luvulla (kuva 2). Malli uudistettiin 2000-luvun vaihteessa, mutta siitä ei tullut koskaan kaupallisesti kannattavaa tuotetta, joten sen valmistus lopetettiin muutaman vuoden jälkeen. Uusi malli pitää saada kaupallisesti kannattavaksi. Suunnitelman lähtökohdaksi otettiin 2000-luvun vaihteessa suunniteltu Yamarin 4110-mallin törmäyslistan alapuolinen toimivaksi todettu pohja. Veneen painoa täytyy pudottaa, jotta tuote toimisi halutulla tavalla nykypäivän moottoreiden kanssa. Valmistuskustannukset täytyy saada nykytasoa alhaisemmaksi. Suunnittelun lähtökohtana on logistiikka. Veneitä pitää mahtua yhteen 40 jalan konttiin 12–15 kappaletta, jotta kuljetuskustannukset pysyisivät kohtuullisena kappaletta kohden. Kootavuudeltaan veneen pitää olla helppo ja nopea. Veneellä päästään myös testaamaan globaali valmistettavuus ja punnitsemaan sen tuomia mahdollisuuksia ja haasteita.

Perusteet aiheen valintaan juontaa aikaisempaan työkokemukseeni veneiden tuotekehittäjänä Konekesko Oy:llä. Koulun pyrkinessäni mainitsin jo haastattelussa, että lopputyönäni aion kehittää jotain venemallia. Yritin ennen kyseistä projektia saada toisen veneprojektin käyntiin (Eco mobility boat-hanke), mutta se kaatui rahoitukseen. Veneily on aina ollut kiinnostukseni kohteena, joten tästäkin näkökulmasta se oli luonteva vaihtoehto. Venesuunnittelu tulee olemaan yksi pääosa-alue erikoistumisessani teollisen muotoilun alalla.



02/ 90-luvulla alkunsa saanut malli nykyisin 42 Open



03/ Yamarin 4110-mallin runkomuotti



2.2 PROJEKTIN TAVOITTEET JA LÄHTÖKOHTA

Projektiin tavoitteena on luoda uusi Yamarin-venemalli. Veneen on tarkoitus kilpailla muiden valmistajien mallien kanssa asiakkaita samassa koko- ja hintaluokassa. Tavoitteena on saada tuotteesta kilpailukykyinen, kaupallinen ja nykypäivän vaatimukset täyttävä. Tuotteen kokonaispainoa tulee pudottaa tuntuvasti. Rakenteen pitää sopia hyvin konttikuljetukseen. Veneen osien tulee olla helposti asennettavia. Tuotteen tulee pyrkiä sitouttamaan aloitteleva veneilijä merkkioskolliseksi.

Projektiin lähtökohtana toimii 2000-luvun vaihteessa kehitetty Yamarin 4110- pohja, johon suunnitellaan kokonaan uusi kansi ja pulpetti (kuva 4). Toinen lähtökohta on logistiikan haasteet. Tuote suunnitellaan kansainvälisesti valmistettavaksi. Veneet pitää voida pinota 4-5 kappaletta päällekkäin ja kolme kokonaista pinoa täytyy mahtua yhteen 40 jalan konttiin (kuva 5). Tuotteen tulee olla nykyistä kevyempi. Se vaatii tuotantotekniikan muuttamista aikaisemmasta ruiskulaminoinnista käsilaminointiin tai alipaineavusteiseen injektio laminointiin. Muutos lisää tuotantokustannuksia, joten valmistaminen kotimaassa ei tule olemaan mahdollista.

Veneen tulee toimia hyvin Yamaha F20:hv-moottorilla. Tämän seurauksena nykyinen paino pyritään pudottamaan 250 kilosta noin 200 kiloon. Vertailukohteet projektiveneelle ovat Buster S, joka painaa 260 kg ja Suvi 425, joka painaa 210 kg. Kyseiset veneet toimivat nykyisillä Yamaha F20-perämoottoreilla. Tilajärjestelyssä tulee huomioida veneen painopiste tarkasti. Verrattuna vanhaan Yamarin 4110-malliin kuljettajan paikkaa ja polttoainetankin säilytystilaa pitää tuoda eteenpäin 10–20 cm. Mahdollisuuksien mukaan tankin paikka on saatava lähelle veneen painopistettä. Istumapaikat 1- 4 henkilölle pitää suunnitella niin, että veneen ajo-ominaisuudet ovat mahdollisimman hyvät eri kuormitustilanteissa.



04/ 2000-luvun vaihteessa kehitetty malli 4110



05/ Pinottava vene

Veneen rakennevaihtoehdot ovat 1.5- tai 2-kerrosrakenne ja siinä tulee olla sadevesityhjennys. Veneen tulee täyttää C-huvivenedirektiivien vaatimukset.

Veneitä on tarkoitus myydä jälleenmyyjille 4-5 veneen häkeissä. Siksi kuljetushäkin suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös häkin ja veneiden helppo purkaminen.

Veneen penkit, säilytystilat ja ohjauspulpetti pitää suunnitella siten, että jälleenmyyjä voi koota veneen helposti noin tunnissa.

Projekti poikkeaa perinteisestä venesuunnittelusta huomattavasti. Tässä projektissa reunaehdot on huomattavasti enemmän; muun muassa pinottavuus, koottavuus, kontin koko, veneiden määrä ja vanha pohja. Normaalisti projektin lähtökohtana voisi olla pelkästään tuotteen vanha pohja tai päämitat.

2.3 TAUSTATIEDOT

2.3.1 Yhteistyötahojen esittely

Yhteistyöyritys on Konekesko Oy ja sen Marine-yksikkö. Marine on venealan markkinajohtaja, joka edustaa parhaita kotimaisia ja kansainvälisiä tuotemerkejä. Tuotevalikoimaan kuuluvat veneet, perämoottorit, trailerit, vesijetit, generaattorit, veneilytarvikkeet ja asusteet. Tunnetuimmat tuotemerkit ovat Yamaha, Yamarin, Zodiac, Suvi, Linder, Helly Hansen, Selva ja Muuli. Konekesko Oy Marinen päämarkkina-alueet ovat Suomi ja Pohjoismaat.

Konekesko Oy Marine kehittää, valmistuttaa, myy ja markkinoi omaa Yamarin-venemallistoaan Pohjoismaiden sekä muun Euroopan markkinoille ja on Yamarin-mallistollaan Yamaha-jälleenmyyjäverkoston suurin venetoimittaja Euroopassa.

Yamarin-veneiden valmistus alkoi vuonna 1972, jolloin Kesko rekisteröi Yamarin-tuotemerkin ja ensimmäiset Yamarin-veneet valmistuivat. Yhtenäisen Yamarin-malliston suunnittelu aloitettiin 70-luvun puolivälissä. Brändin ja yrityskuvan luominen aloitettiin 90-luvun alussa, jolloin yritykseen tuli uusi suunnittelija, Kai Ilmanen. Ilmanen keräsi vanhasta mallistosta keskeiset muodot ja yksityiskohdat, ja alkoi niiden pohjalta rakentaa määrätietoisesti uudenaikaista mallistoa. 90-luvulta tähän päivään Ilmanen on muotoillut ja kehittänyt Yamarin-brändiä yhdessä muun Yamarin-tiimin kanssa. Alun alkaen suunnittelun lähtökohtana oli Suomen ja Euroopan suosituimman perämoottorin, Yamahan, yhteensopivuus Yamarin-veneiden kanssa. Siitä lähtien nämä kaksi merkituotetta ovat niittäneet menestystä niin kotimaassa kuin kansainvälisissäkin venetesteissä. Tänäkin päivänä Yamarinin tuotekehityksestä ja markkinoinnista vastaa Konekesko Marinen venetiimi.



KONEKESKO OY

Konekesko on kotimaiseen Kesko-konserniin kuuluva palveluyritys, jonka liiketoiminta-alueet ovat raskaskoneet ja vapaa-ajankoneet, ja joista edellinen palvelee vaativia ammattikäyttäjää ja jälkimmäinen laatua arvostavia vapaa-ajan kuluttajia.

Konekeskon liikevaihto on n. 290 miljoonaa euroa ja sen palveluksessa on n. 480 alan ammattilaista. Konekeskon vapaa-ajankoneet-yksikkö jakautuu Marine ja Yamaha Motor -ryhmin, joista Marineen kuuluvat venealan tuotteet ja Yamaha Motoriin moottoripyörät, moottorikelkat, mopot ja mönkijät. "Konekesko Oy". Yamarin www-sivusto. < <http://www.yamarin.com/Etusivu/Yritys/tabid/1113/Default.aspx> > 28.1.2011

KONEKESKO MARINE

Konekesko Marine on venealan markkinajohtaja, joka edustaa parhaita kotimaisia ja kansainvälisiä tuotemerkkejä. Marinen toiminta perustuu pitkäjänteiseen yhteistyöhön valmistajien ja myyntiverkoston kanssa. Esimerkiksi Yamahan maahantuonti aloitettiin jo 1966 ja samalla vuosikymmenellä aloittivat myös muut vanhimmat edelleen toimivat jälleenmyyjät. "Konekesko Marine". Yamarin www-sivusto. < <http://www.yamarin.com/Etusivu/Yritys/tabid/1113/Default.aspx> > 28.1.2011



YAMARIN

”Näin hyvän perämootorin myynti on helppoa, kunhan löydämme yhtä hyvän veneen, jonka perään tämän moottorin myymme!”, näin järkeili Keskon Marine-tiimi 70-luvun alussa pohtiessaan, miten nostaa 60-luvulla edustukseen otettu Yamaha perämootorien markkinajohtajaksi. Kun sopivaa venettä ei löytynyt, Marine-tiimi päätti tehdä sen itse. Suomessa on 188 000 järven lisäksi 46 000 km sokkeloista ja saaristoista Itämeren rantaviivaa, joten uudelle merkille uskottiin riittävän markkinoita. 1972 syntyi Yamarin-vene.

Uusi menestyksellinen suunta muotoilussa ja ajettavuudessa löydettiin 80-luvulla – tiennäyttäjänä muun muassa legendaariset mallit 405 Big fish ja 575 Big game. 90-luvulle tultaessa Yamarinin ja Yamahan toimiva yhteistyö Suomessa herätti naapurimaidenkin Yamaha-myyjien kiinnostuksen. Yamarin saavuttikin nopeasti vaativien pohjoismaisten veneilijöiden suosion. 2000-luvulla Yamarin otti paikkansa koko Euroopan Yamaha-verkoston myydyimpänä venemerkinä. Tänä Yamarin on arvostettu eurooppalainen venebrändi, jota myydään jo kolmessatoista Euroopan maassa Pohjois-Atlantilta Välimerelle.

”Yamarin”. Yamarin www-sivusto. < <http://www.yamarin.com/Etusivu/Yritys/tabid/1113/Default.aspx> > 28.1.2011



2.3.2 Yhteistyö Konekesko Oy Marinen kanssa

Yhteistyö alkoi Konekesko Oy:n kanssa kesällä 2006, jolloin hakeuduin yritykseen kesätöihin. Aluksi tehtävänkuvani oli tehdä pulpetin 2D-piirroksista 3D-mallinnos. Piirroksia tarkastellessani huomasin, ettei tämän tyyppinen kappale tule irtoamaan muotista, tai jos sitä muutetaan, kestävä rakenteen aikaansaaminen on vaikeaa. Havainnosta alkoi muodostua vähitellen minulle uusi työnkuva. Tein pulpetista hahmomallin, jonka jälkeen vanha idea päätettiin unohtaa ja tehdä koko työ uudelleen. Sain tehtäväkseni suunnitella uuden pulpetin uuteen venemalliin. Tehtävä oli hyvin mielenkiintoinen ja haastava, koska moni asia oli tiedossa vain teoriassa, mutta käytännön kokemukset puuttuivat. Siitä alkoi pikainen tiedonkeruu. Piti selvittää kaikki tarvittavat perusasiat ja yksityiskohdat, mitkä vaikuttavat tähän tuotteeseen. Kesän loputtua pulpetti tuli valmiiksi juuri ja juuri sille määrättyssä aikataulussa. Olin kysellyt yrityksestä itselleni kesän alussa myös opinnäytetyön aihetta. Ensimmäisen projektiin päätyttyä minulle tarjottiin konseptiveneen suunnitteluprojektia lopputyön aiheeksi. Tein ensimmäisen lopputyöni Konekeskolla opiskellessani Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa teollisen muotoilun puolella. Valmistuin koulusta jouluna 2006.

Lopputyön valmistuttua minulle tarjottiin osa-aikaista paikkaa tuotekehityskoordinaattorina Yamarin-venetiimissä. Määräaikaisuuden loputtua hain Taideteolliseen korkeakouluun ja seuraavana syksynä aloitin opinnot. Kaksi vuotta opiskeltuani oli aika aloittaa uuden opinnäytetyön tekeminen. Yritin aluksi käynnistää toista kehitysohjetta veneen hyötysuhteeseen liittyen, mutta se kaatui rahoitukseen. Ensimmäisen hankkeen valmistelun yhteydessä olin yhteydessä Konekeskoon, joka myöhemmin tarjosi minulle veneen tuotekehitysohjetta opinnäytetyöksi. Uusi opinnäytetyöprojekti käynnistyi heinäkuun alussa 2010 ja kesti marraskuun loppuun. Tämä oli tuotteen konseptointivaihe. Tämän jälkeen asiaa tutkittiin konseptin pohjalta ja yritys teki päätöksen jatkaa hanketta loppuun saakka.





06/ 90-luvun lopulla kehitetty 4110-mallin runko



07/ 90-luvun lopulla kehitetty 4110-mallin kansi

2.4 PROJEKTIN RAJAUS

Venesuunnittelua, -logistiikkaa ja -konseptointia voi kutakin osa-alueetta käsitellä hyvinkin laajasti. Projektin kokonaisuuden kannalta joudutaan kyseiset osa-alueet rajamaan tarkasti. Opinnäytetyön laajuus ja kesto rajaavat asian käsittelyä osaltaan. Rajauksella pyritään välttämään epäolennainen tieto ja turvaamaan aikataulussa pysyminen sekä kontrolloimaan työn laajuutta.

Opinnäytetyö rajautuu seuraaviin kuuteen pääalueeseen: 1) Vanhan 4110 veneen muottien 3D-skannaus ja veneen pohjan asettamat reunaehdot projektille. 2) Kontin kuljetuslogistiikan selvittäminen ja sen tuomat reunaehdot. 3) Kilpailevien veneiden kartoitus ja niiden käyttämät mitoitus. 4) Pinottavuuden ja merikuljetuskontin asettamat reunaehdot. 5) Kuljettajan ergonomiavaatimukset ja veneen käytettävyyden selvittäminen. 6) Huvivenedirektiivin c-luokan tuomat vaatimukset.

1) Muottien skannaus tapahtuu Tritop 3D-kuvausmenetelmällä. Tämän järjestelmän edut ovat helppo liikuteltavuus ja mahdollisuus isojenkin kappaleiden 3D-skannaukseen (kuvat 6 ja 7). Skannaamalla saadaan 3D-malli vanhasta rungosta ja kannesta. Näitä käytetään konsepti-veneen mitoitukseen ja vertailuun. Pohjaa käytetään myös uuden veneen alustana ja tämä rajaa omalta osaltaan projektin kokonaisuutta.

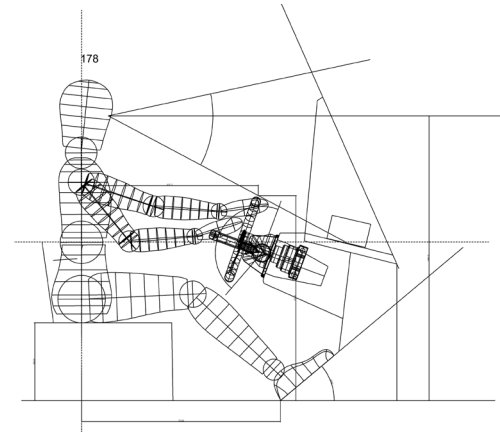
2) Veneen kuljetuslogistiikassa selvitetään meri- ja maakuljetuksen asettamat reunaehdot. Kontin koko on suurin rajaava tekijä. Toinen on maakuljetusten korkeus- ja leveysrajoitukset.

3) Kilpailijoiden kartoituksella selvitetään eri valmistajien käyttämiä mitoituksia, painoja ja tilaratkaisuja. Näitä tuloksia vertaillaan yrityksen ja suunnittelun tuomiin johtopäätöksiin. Tällä varmistetaan se, että mitoitus on ainakin teoriassa paikkaansa. Jos suuria eroavaisuuksia löytyy, täytyy selvittää mistä poikkeama syntyy. Johtuuko asia siitä, että aina on tehty näin, eikä asiaa ole kyseenalaistettu vai siitä, että veneen ominaisuudet ovat niin määränneet.

4) Pinottavuus ja konttikoko rajaavat projektia eniten. Veneet pitää saada reilusti toistensa sisään pinottaessa, jotta niitä mahtuu 4-5 kpl päällekkäin. Pinottavuus vaatii myös veneeltä erikoisratkaisuja. Jotta veneet saadaan toistensa sisään, täytyy sisäosien olla irrotettavia. Kolme venepinoa osineen ja kuljetushäkkeineen pitää saada mahtumaan konttiin. Kuljetushäkin pitää olla helposti lastattavissa ja purettavissa kontista. Häkin pitää soveltua myös maakuljetuksiin.

5) Kuljettajan ergonomia rajaa osaltaan veneen mitoitusta. Ajettavuus on yksi Yamarinin tärkeimmistä ominaisuuksista. Tämä ominaisuus on taannut Yamarinille vuodesta toiseen hyvät sijoitukset veneiden testivertailuissa. Pienessä veneessä kuljettajan ja pulpetin sijainti ja niiden tarvitsema tila on isoin osa veneen kokonaisuutta. Näin ollen sen vaikutus kokonaisuuden luomisessa on hyvin tärkeää. Kuljettajan ympärille pyritään rakentamaan käytettävyydeltään toimiva kokonaisuus.

6) Vene suunnitellaan huvikäyttöön, joten huvivenedirektiivi tuo myös omat vaatimuksensa. Veneessä täytyy olla tietyt varalaidat sekä sen on täytettävä kelluvuus- ja vakausvaatimukset. Sisäosien irrottaminen vaikuttaa moottorikaivon jälkeiseen varalaitaan. Irrotettava varalaita pitää saada helposti asennettavaksi ja vedenpitäväksi. Veneen reunojen sisäpuolelle pitää saada tietty määrä kelluttavaa materiaalia, jotta vene kelluu vedellä täytettynäkin. Veneen tulee täyttää C-luokan huvivenedirektiivi.



08/ Ergonomia



3. TUOTEKEHITYSPROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT

3.1 PROJEKTIN VAIHEET JA AIKATAULU

Tutkimus- ja selvitystyö

- 4110-muottien 3D-skannaus
- Konttien kokojen selvittely
- Vanhan pohjan asettamat reunaehdot
- Vastaavanlaisten veneiden kartoitus
- Vastaavanlaisten veneiden mitoitustutkimus
- Pinottavuuden edellytykset
- Konttiin sovittaminen
- Huvivenedirektiivin vaatimukset

Suunnittelutyö

- Kuljetushäkin luonnostelu
- Ergonomiamitoitus
- Veneen luonnostelu
- Kasattavuus
- Käytettävyys
- Mallinnus
- Kuljetushäkin suunnittelu
- Muutokset

Kirjallinen raportointi

- Materiaalin kerääminen
- Materiaalin kasaaminen ja analysointi
- Opinnäytetyön kirjoittaminen

3.2 PROJEKTIN KOHDERYHMÄT

Projektin kohderyhmäksi ovat asetettu aloittelevat veneilijät, mökkeilijät ja harrastekalastajat. Konsepti pyrkii tarjoamaan ominaisuuksia joita kyseiset kohderyhmät tarvitsevat venettä käyttäessään. Helppo kulku veneeseen, veneessä ja veneestä pois on yksi kaikkia kohderyhmiä palveleva ominaisuus. Ajettavuus, ergonomia ja käytettävyys ovat myös kaikkia hyödyttäviä ominaisuuksia. Kullakin kohderyhmällä on kuitenkin vielä omat piirteensä, joihin pyritään vastaamaan.

Aloitteleville veneilijöille tarjotaan turvallisuutta ja helppoutta. Turvallisuus koostuu kelluvuudesta täydessä lastissa, kaiteista, esteettömästä kulusta ja veneen helposta hallittavuudesta. Veneen helppo hallittavuus saadaan aikaan keveydellä, veneen hyvillä ajo-ominaisuuksilla ja ergonomialla.

Mökkeilijöille tarjotaan edellisten ominaisuuksien lisäksi isoa turkkipinta-alaa ja uimatasoja. Iso turkkipinta-ala mahdollistaa tavaroiden helpon kuljettamisen ja uimatasot mahdollistavat vesiaktiviteetit.

Harrastekalastajalle tarjotaan turkkipinta-alaa ja tasoja ympäri veneen. Tasainen turkki ja tasot ovat tarpeen heitto- ja verkkokalastuksessa. Vetokalastusta palvelevat kaiteet, joihin voidaan kiinnittää vapatelineitä.

AIKATAULU

Kuukausi	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Viikko	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1. Tutkimus ja selvitys työ			Loma	Loma					Loma	Loma															
4110 muottien 3D skannaus																									
Konttien kokojen selvittely																									
Vanhan pohjan asettamat reunaehdot																									
Vastaavanlaisten veneiden kartoitus																									
Vastaavanlaisten veneiden mitoitus tutkimus																									
Pinottavuuden vaatimat edellytykset																									
Konttiin sovittaminen																									
Huvivene direktiivi vaatimukset																									
2. Suunnittelutyö																									
Kuljetus häkin luonnostelu																									
Ergonomia mitoitus																									
Veneen luonnostelu																									
Kasattavuus																									
Käytettävyys																									
Malinnus																									
Kuljetus häkin suunnittelu																									
Muutokset																									
3. Kirjallinen raportointi																									
Materiaalin kerääminen																									
Materiaalin kasaaminen ja analysointi																									
Opinnäytetyön kirjoittaminen																									

3.3 YLEISTÄ MOOTTORIVENEISTÄ JA VENEILYSTÄ

Moottorivene on moottorin voimalla liikkuva vene. Ne voidaan jakaa käytön, koon, propulsioon, moottorin sijainnin, nopeusalueen, runkotyyppin, rakennusmateriaalin tai ylärakenteen mukaan. Rungon muodon perusteella moottoriveneet jaetaan kolmeen ryhmään: uppouma-, puoliliukuva- ja liukuvarunkoiseen veneisiin. Uppoumarunkoiset veneet ovat yleensä hitaita, koska ne kulkevat eteenpäin vain runkonopeutta. Tämä venetyyppi on yleisesti ottaen merikelpoisempi kuin liukuvarunkoinen. Liukuvarunkoiset veneet ovat nopeampia, koska vauhdin noustessa veneen pohjaan syntyvän dynaamisen nostovoiman ansiosta ne kohoavat veden pintaan, jolloin vastus ja kitka pienenevät. Tämän seurauksena vene nousee liukuun ja vauhti saadaan nousemaan huomattavasti verrattuna uppoumarunkoiseen veneisiin. Näiden kahden mallin väliin sijoittuu puoliliukuva vene. Se on malli, joka pystyy ylittämään veneen runkonopeuden, mutta ei kuitenkaan ylitä veneen liukukynnystä. Nopeusalue tällä venemallilla on yleensä alle 20 solmua.

Moottoriveneet voivat olla avonaisia, kannellisia, osin tai kokonaan katettuja. Moottorin sijoituksen mukaan puhutaan ulkolaita-, sisälaita- ja sisämoottoriveneistä. Sisälaita- ja sisämoottoreita on bensiini- ja dieselversioita. Ulkolaitamoottorit ovat pääsääntöisesti bensiiniversioita. Bensiinimoottoreita on kahta eri versiota: 2-tahti ja 4-tahtimoottorit. 4-tahtimoottorit ovat jonkin verran isompia ja painavampia kuin 2-tahtimoottorit, mutta 4-tahtimoottori on taloudellisempi ja vääntävämpi. Kehitys ja 4-tahtimoottoreiden yleistyminen on saanut niiden painon ja koon kutistumaan lähelle 2-tahtimoottoreita. Ympäristösäädösten takia 4-tahtikoneet ovat yleistyneet viime vuosina ja syrjäyttäneet aikaisemmin hallinneet 2-tahtimoottorit. Jotkin valmistajat ovat kuitenkin pystyneet uuden teknologian avulla valmistamaan nykynormit täyttäviä 2-tahtimoottoreita.

Moottoriveneiden rakennusmateriaaleja ovat lujitemuovi, kestopuovi, alumiini, teräs, puu, vaneri tai betoni (lisää aiheesta kohdassa materiaalit ja valmistusmenetelmät). Runkotyyppejä ovat yksirunkoinen, katamaraani ja trimaraani. Pohjamuotoja ovat tasa-, U-, loiva V-, syvä V- ja porraspohja. Käyttöalueita ovat ammatti-, hyöty- ja huvikäyttö. Propulsioita ovat soutu, moottori ja purje.

Taustatietona on tarkasteltava moottoriveneilyn historiaa, jotta voi ymmärtää moottoriveneiden kehitystä ja sitä, miten on päädytty tämänhetkiseen tilanteeseen. Moottoriveneily on alkanut kehittyä 1800-luvulla, aluksi hyötykäyttöön. 1900-luvun alkupuolella polttomoottorit alkoivat yleistyä veneissä niiden kehittymisen myötä. Aluksi moottoriveneitä käyttivät kauppalait, sotalaivat ja kalastajat. Myöhemmin, 1900-luvun puolivälissä, alkoi moottorikäyttöisille veneille tulla esiin uusi suuntaus, huviveneily, joka on sen jälkeen ollut huimassa kasvussa aina näihin päiviin asti. Tietenkin kehityksen varrella on ollut taloudesta ja kriiseistä johtuvia notkahduksia. Huviveneily on mahtava tapa irrottautua arjesta ja nauttia luonnosta. Se tarjoaa monenlaisia kokemuksia ja elämyksiä. Sillä on lähes jokaiselle jotain annettavaa.

Moottoriveneitä rakennetaan eri kohderyhmille ja eri käyttötarkoituksiin. Huvivenepuolella veneet jaetaan yleisesti seuraaviin malleihin: Cabin, Day cruiser, Walk a round, Hard top, Bow rider ja Concole. Cabin-veneet ovat yleisesti matka-, kalastus- ja yhteyskäyttöön tarkoitettuja veneitä. Day cruiser-veneet on tehty päivämatkoja ja tilapäistä yöpymistä varten. Walk around-veneet ovat Day cruiserin ja avoveneen yhdistelmä; niissä veneen pystyy kiertämään turvallisesti reunoja pitkin. Hard top-veneet ovat kovakattoisia päivä- ja viikonloppuretkiveneitä. Bow rider on Day cruiser-veneiden ja Console-veneiden yhdistelmä. Console-veneet ovat avonaisia pulpettiveneitä. Pulpetteja ja tilaratkaisuja on useita, eri käyttötarkoitusten mukaan. Console-veneitä käytetään retkeilyyn, kalastukseen, vesiturheiluun ja yhteysveneilyyn.

Moottoriveneiden myyntiin ja valmistukseen vaikuttavat hyvin paljon talouden suhdanteet. Veneala on näille vaihteluille hyvin herkkä. Suhdanneheilahtelut näkyvät selvästi veneiden myynnissä. Muutama vuosi sitten venemyynnissä rikottiin kaikki ennätykset. Tämän jälkeen iski taantuma ja myynnit loppuivat kuin seinään. Veneala on onneksi oppinut aikaisimmista suhdannevaihteluista, joten tällä kertaa se näyttäisi suurelta osin selviävän pudotuksesta ilman konkurssseja. Samanlainen notkahdus tapahtui 1990-luvulla, jolloin moni venealan yritys ajautui konkurssiin. Tällä hetkellä veneiden myyntitilanne on parantunut ja on päästy pahimmasta kuopasta orastavaan kasvuun. Myyntitilastot tulevat kuitenkin olemaan vielä pitkään kaukana viimeisen nousukauden luvuista.

3.4 RISKIT

Projektissa on monia muuttujia, jotka vaikuttavat tilan määrän tarpeeseen ja veneen ominaisuuksiin. Yksikin väärä muutos voi vaikuttaa siihen, että tiettyä määrää veneitä ei saada mahtumaan konttiin. Lastauksen vaatimat muutokset voivat vaikuttaa myös veneen ajettavuuteen ja käytettävyyteen. Projekti on yksi iso palapeli, jossa joudutaan hyppimään edestakaisin eri kehitysvaiheiden välillä. Normaalisti kehityshanke etenee jokseenkin hallitusti eteenpäin. Tässä kuitenkin jokaisen muutoksen kohdalla joudutaan palaamaan taaksepäin ja tarkistamaan sen vaikutukset koko muuhun kokonaisuuteen. Konseptituotteella on myös useita osallisia: tehtaalla valmistajat, tuotteen lastaajat, kuljettajat, lastauksen purkajat, veneen kasaajat, jälleenmyyjät ja loppukäyttäjät. Konsepti pyrkii palvelemaan eri käyttäjäryhmiä ja tekemään heidän työstään mahdollisimman helppoa. Loppukäyttäjä on tärkein, mutta muutkin on hyvä ottaa huomioon jo alkuvaiheessa. Jos esimerkiksi kasattavuus tulee olemaan liian haastava, eivät jälleenmyyjät suostu myymään veneitä. Hankala kasattavuus aiheuttaa ajanmenetystä ja tämä johtaa ylimääräisiin kuluihin. Pienessä veneessä katetuotot ovat huomattavasti pienempiä kuin isojen veneiden kohdalla. Näin ollen yhden pienen veneen myymiseen käytettävä aika ei saa nousta kovin suureksi.

Liikesalaisuudet on toinen riski opinnäytetyön kokonaisuuden kannalta. Jos työn tuloksia halutaan salata, niin se voi rikkoa opinnäytetyön kokonaisuuden. Tämä riski kuitenkin pystyttiin minimoimaan, koska opinnäytetyön valmistumista venytettiin suunniteltua ajankohtaa myöhemmäksi. Valmistumisen siirtäminen mahdollistaa opinnäytteen kokonaisuuden esittelemisen. Tuote on saatu tuotantoon ja sen julkaisu tapahtuu keväällä 2012, jolloin opinnäytetyökin esitellään. Näin ollen tuotteesta tulee julkinen, eikä osioiden salaamiselle ei ole enää tarvetta.



09/ 40 jalan kontti





4. TUTKIMUS JA SELVITYSTYÖ

4.1 KILPAILIJAT SUOMESSA

4.1.1 Veneen myyntitilastot Suomessa

Venemarkkinoilla myytävistä veneistä 85 % on alle 5,5 metrisiä (Talouselämä 20.1.11). Vuonna 2004 perämoottoriveneitä oli venerekisteritiedon mukaan 389 187 kappaletta. Tästä määrästä 0-20hv perämoottoriveneitä oli noin 65 prosenttia. Tämä suhde on pysynyt lähestulkoon samana tähän päivään asti. Kysyin asiaa ja uudempaa tilastoa Finnboatin toimitusjohtajalta Jouko Hujulta. Vuoden 2004 kaltaista tutkimusta ei ole sen jälkeen tehty, mutta vuotuiset myyntiluvut kertovat tilanteen pysyneen lähes muuttumattomana. Konseptivene sijoittuu ainoana Yamarin-mallina tähän 65 % luokkaan. Pienet perämoottoriveneet ovat soutuveneiden jälkeen yleisimpiä suomalaisten käyttäjien keskuudessa. Vuonna 2010 myytiin alle 6 metrisiä veneitä 7 936 kappaletta ja kasvua oli edelliseen vuoteen +7,1 % (tilasto Finnboat). Perämoottoriveneiden markkinoita johtaa selvästi kolme eri valmistajaa. Ylivoimainen ykkönen myynnillisesti vuosia on ollut Buster-veneet. Vuonna 2010 Bustereita myytiin 1 015 kappaletta. Yamarin oli seuraavana 528 kappaleella ja Silver-veneet kolmantena 432 kappaleella. Yamarin on lujitemuoviveneiden ylivoimainen markkinajohtaja, seuraavana tulevat Suvi-veneet 228 kappaleen myynnillä. Muut kilpailijat ja myynnit ilmenevät taulukosta (kuva 10). Luvut tulevat ilmi veneiden ensirekisteröintitilastoista.

	kpl	kehitys	markkinaosuus
1 Buster	1015	+110 kpl	22,64%
2 Yamarin	528	-41 kpl	11,78%
3 Silver	432	-61 kpl	9,63%
4 Omavalmiste	261	-92 kpl	5,82%
5 Suvi	228	+79 kpl	5,08%
6 Terhi	192	+5 kpl	4,28%
7 AMT	177	+28 kpl	3,95%
8 Bella	146	-17 kpl	3,26%
9 Faster	113	-65 kpl	2,52%
10 Rönngqvist	86	-8 kpl	1,92%

10/ Veneiden ensirekisteröinnit 2010. "Ensirekisteröinti". Venenetti [www.sivut. < http://venenetti.fi/uutiset/buster-edelleen-ykkonen-2010 >](http://www.sivut.fi/venenetti.fi/uutiset/buster-edelleen-ykkonen-2010) 8.2.2011

4.1.2 Markkinoilla olevien tuotteiden kartoitus

Kartoitin internetin ja venemessuilla käyntien perusteella markkinoilla olevia konseptin kanssa kilpailevia veneitä. Rajasin venemallit moottoritehon, pituuden ja painon mukaan; moottoriteho maksimissaan 30 hevosvoimaa. Pituus, paino ja teho määrittävät yhdessä valinnan. Alumiiniveneet ovat yleisesti kevyempiä kuin vastaavan kokoiset lasikuituveneet. Näin ollen niissä voitiin hyväksyä pidemmät mallit, kuitenkin niin että maksimikoneteho pysyy 30 hevosvoimassa. Tämän kokoluokan suurimmat kilpailijat olivat Buster S ja SCC, Suvi 4250 SR, Silver colibri 405 ja Terhi 4110. Muita pienempiä kilpailijoita löytyi muun muassa Alutroll 450E, Marino swing, Linder sportsman 445, Rönngqvist 15, Quiksilver fish 410 ja Suomi 44ORDL. Muutamalta suurelta suomalaiselta venevalmistajalta kuitenkin puuttuu kyseisen kokoluokan vene. Bella boats, Finnmaster, AMT ja Faster eivät tarjoa mitään mallia tähän kokoluokkaan. Tämä osoittaa kokoluokan haastavuuden. Osalla valmistajia on ollut kuitenkin aikaisemmin tarjolla malli kyseisessä kokoluokassa. Mallit vain ovat vanhentuneet eikä kehitystyötä ole enää nähty kannattavaksi.

Markkinoilla olleiden veneiden pituus rajautui 4 ja 4,5 metrin väliin. Pisimmät venemallit olivat alumiinisia, lukuun ottamatta Suomi 44ORDL -mallia. Suomi-vene olikin vertailun toiseksi painavin noin 240 kilogramman massallaan, mutta koneteho rajoittui 30 hevosvoimaan. Venekohtaisten konetehtojen alkupäässä oli hajontaa, mutta yleisin konetehoalue oli 20-30 hevosvoimaa. Painojakauma mallien välillä vaihteli 170 kilosta 260 kiloon.

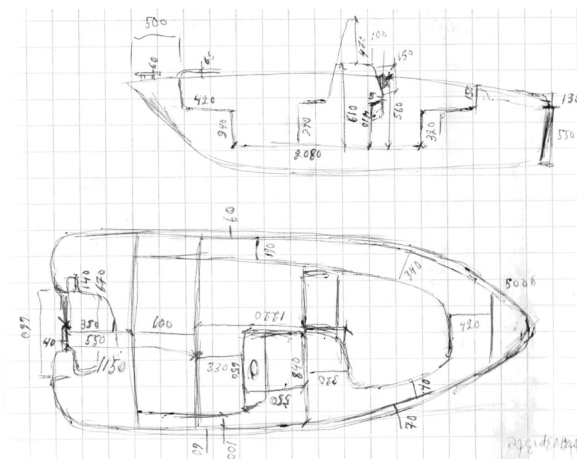
4.1.3 Mitoitukset ja ratkaisut

Mitoituksia selvittäessäni valitsin kohdeveneiksi ne valmistajat, jotka kilpailevat samoista markkinoista ja pitävät myyntitilastojen korkeimpia paikkoja. Näitä ovat Buster, Yamarin, Silver ja Suvi. Suvi 4250 oli tärkein mitoituskohde, koska kyseinen vene käyttää samaa runkoa kuin suunnitteilla oleva konseptivene (kuva 11). Suvi-veneessä paino ja painopiste on saatu lähestulkoon kohdalleen. Nämä seikat vaikuttavat huomattavasti lopputulokseen, toimitko vene 20 hevosvoimaisella Yamahan-moottorilla halutulla tavalla. Muista veneistä vertailtiin takapenkin etäisyyttä peräpeleistä, painoa ja tilaratkaisuja.

Venevertailussa veneiden peräpenkkien etäisyys peräpeleistä penkin etuosaan vaihteli 100cm:stä 115cm:iin. Painojakauma oli 170 ja 260 kilon välissä. Yleisin tilaratkaisu oli kolme penkkiriviä ja sivupulpetti.

Projektin alussa tehtiin vanhan mallin runko- ja kansimuoteista 3D-skannaus. Skannauksen toteutti Cascade-niminen yritys Helsingistä. Toteutuksessa käytettiin Tritop- ja Atos- järjestelmän yhdistelmämenetelmää. Siinä yhdistyy Tritop 3D-koordinaattimittaus fotometrian avulla Atos 3D-skannaukseen. Näin saadaan tarkka tulos isostakin 3D-kappaleesta. Skannauksen aluksi mustapintaiset muotit ruiskutettiin valkoisella sprayjauheella ja niihin liimattiin kohdistuspisteitä. Sen jälkeen aseteltiin muut kohdistusapuvälineet muottiin ja sen ympärille. Tämän jälkeen laitteiston koordinaatisto ja sijainti kalibroitiin. Asetusten jälkeen aloitettiin 3D-skannaus ja kuvaus. Kappaleen valmistumista pystyttiin seuraamaan reaaliajassa laitteistoon kuuluvalla näytöllä. Samalla pystyttiin tarkastelemaan että kaikki kohdat tulivat skannattua ja niissä ei ollut suurempia virheitä. Syvät ja kapeat kohdat tuottivat hieman hankaluuksia, koska 3D-skannaus tapahtui kappaleen sivulta. Kuvasuomenetelmällä näitä piiloon jääneitä kohtia pystyttiin paikkaamaan. Samat toimenpiteet tehtiin runko- ja kansimuotille.

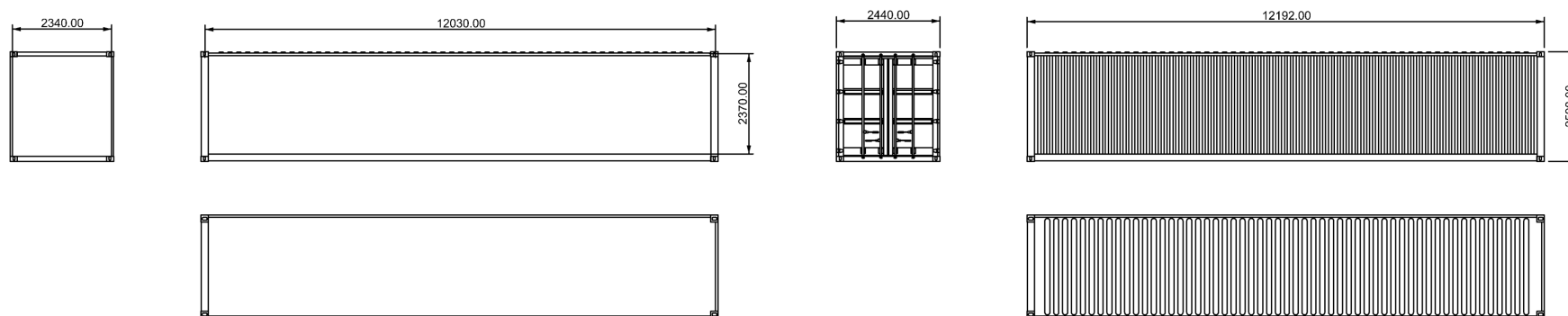
Skannauksen jälkeen yritys käsitteli tiedostot valmiiksi sovittuihin tiedostomuotoihin. Tässä vaiheessa esiintyi kuitenkin hankaluuksia. Alkuperäinen tiedosto oli polygon mesh-muotoinen ja mallintaessa käytän itse NURBS-muotoa. Myös tiedoston sopivan koon löytäminen tuotti vaikeuksia. Mitä tarkempi malli on, sitä suuremmaksi kasvaa tiedoston koko polygon mesh-muodossa. NURBS-muotoon muutettaessa malli muuttui tarkkuudeltaan, joten sen käyttäminen ei ollut järkevää. Polygon mesh-muoto oli yleisesti käytettäväksi liian raskas. Runkoja kuitenkin piti pystyä liikuttelemaan ruudulla enimmillään 15 kappaletta kerrallaan. Lopuksi tulín siihen tulokseen, että mallinnan rungon uudelleen käyttäen hyväksi raskasta polygon mesh-mallia. 3D-skannatusta mallista sain otettua leikkausviivat, joiden avulla pystyin mallintamaan rungon uudelleen.



11/ Suvi 4250 SR-mitoitus

4.2 LOGISTIIKKA

Konseptiveneen logistinen kuljetus tapahtuu pääosin merikontissa. Kontin koko on yksi suurimmista rajaavista tekijöistä tässä projektissa. 40 jalan DC (dry cargo) -kontti valittiin veneiden kuljetusalustaksi. 40 jalan DC-kontin sisämitat ovat: pituus 12 030 mm, leveys 2 340 mm ja korkeus 2 370 mm. Kontin ulkomitat ovat: pituus 12 192 mm, leveys 2 440 mm ja korkeus 2 590 mm. Veneet lastataan kuljetushäkeissä suoraan kontteihin tehtaalla, josta ne matkaavat maa- ja meriteitse jälleenmyyjämaiden satamiin. Satamissa kontit puretaan ja venehakit lastataan rekkoihin, jonka jälkeen ne matkaavat maakuljetuksena jälleenmyyjille. Maakuljetuksen asettamat maksimitat ovat leveys 2 600 mm, ilman lämpöeristystä 2 550 mm, korkeus 4 200 mm, maailmanlaajuisesti 4 000 mm ja pituus 25,25 metriä (wiki). Maakuljetuksen mitat ovat riittävän suuret, jotta veneitä voidaan kuljettaa kontissa tai häkeissä. "Ajoneuvoyhdistelmä". Wikipedia [www.sivusto. < http://fi.wikipedia.org/wiki/Ajoneuvoyhdistelmä >](http://fi.wikipedia.org/wiki/Ajoneuvoyhdistelmä) 10.2.2011



12/ 40 jalan DC Kontin sisä- ja ulkomitat

4.3 MATERIAALIT JA VALMISTUSMENETELMÄT

Veneiden valmistusmateriaaleja ovat lujitemuovi, alumiini, kestonmuovi, puu, teräs, polyeteeni ja ferrobetoni. Yleisin materiaali huvivenepuolella on lujitemuovi, jota käytetään jopa 90 %:ssa veneistä. Alumiinia käytetään yleisesti työveneissä ja pienissä huviveneissä. Alumiinin suosio on jatkuvassa kasvussa huvivenepuolella. Yhä useampi huvivenevalmistaja on alkanut tarjoamaan alumiinista pohjavaihtoehtoa veneisiin.

Kestomuovi eli ABS on pienten huviveneiden materiaali. Suomessa toimii yksi tällainen valmistaja, Terhi-veneet. Veneen pohja ja kansi valmistetaan muovilevystä lämpömuovaamalla. Tekniikka rajaa veneiden kokoa, koska esimerkiksi pohja valmistetaan yhdestä muovilevystä kertavedolla.

Puu oli ennen yleisin venemateriaali, mutta lujitemuovi syrjäytti sen nopeasti markkinoille tultuaan. Nykyisin puuveneitä valmistetaan yksittäisiä kappaleita tilauksesta ja joitakin pieniä veneitä pientuotantona. Teräs on pääsääntöisesti laivapuolen käyttämä materiaali, mutta siitä valmistetaan myös tilauksesta yksittäisiä huviveneitä. Terästä käyttävät myös monet tee-se-itse-veneen rakentajat sen edullisen hinnan ja helpon työstettävyyden takia. Polyeteeniä käytetään pääsääntöisesti veneiden osissa mm. pulpeteissa ja penkeissä. Rotaatiovalu on yleisin valmistusmenetelmä polyeteeniosille ja -veneille. Tekniikka rajaa valmistettavien veneiden kokoa ja sarjakokoa. Muottien koko on rajallinen ja hinta korkea piensarjoille. Polyeteenistä voidaan myös valmistaa veneitä hitsaamalla.

Ferrobetoni on hyvin harvinainen materiaali pienveneissä. Sitä on käytetty pääsääntöisesti rahtilaivoissa ja isoissa purjealuksissa. Konseptiveneen valmistusmateriaali on lujitemuovi, joten keskityn työssä tarkemmin sen ominaisuuksiin.

4.3.1 Lujitemuovit

Lujitemuovi on muovimatriisi, jota kuidut lujittavat. Kuitulajeja on E-lasi-, S-lasi-, aramidi-, boori-, polyetyleni- ja hiilikuitu. Muovimatriisikestonmuoveja ovat polyeteeni-, vinyyli- ja epoksihartsi. Lujitemuovin jäykkyys määräytyy pääsääntöisesti käytettävästä lujitteesta, sen määrästä ja suunnasta. Matriisi vaikuttaa lujitemuovissa sen taivutus-, puristus- ja iskulujuuteen. Matriisin ja kuitujen yhteensopivuus on tärkeä tekijä kokonaisuuden kannalta. Esimerkiksi epoksihartsi kastelee kuidut helpommin kuin polyesterihartsi, mikä vaikuttaa helposti lopputulokseen. Valmistusmenetelmillä voidaan vaikuttaa myös kuitujen kastumiseen ja tasalaatuisuuteen (lisää kohdassa 4.3.2). Lujitemuovin lujuus/paino-ominaisuudet tulevat siitä, minkä verran kappaleeseen saadaan kuituja verrattuna hartsiin. Mitä enemmän kuitua ja vähemmän hartsia, niin lujuus kasvaa painoon nähden. Hartsin täytyy kuitenkin kastella kuidut kokonaan, jotta rakenne saavuttaa sille asetetut ominaisuudet.

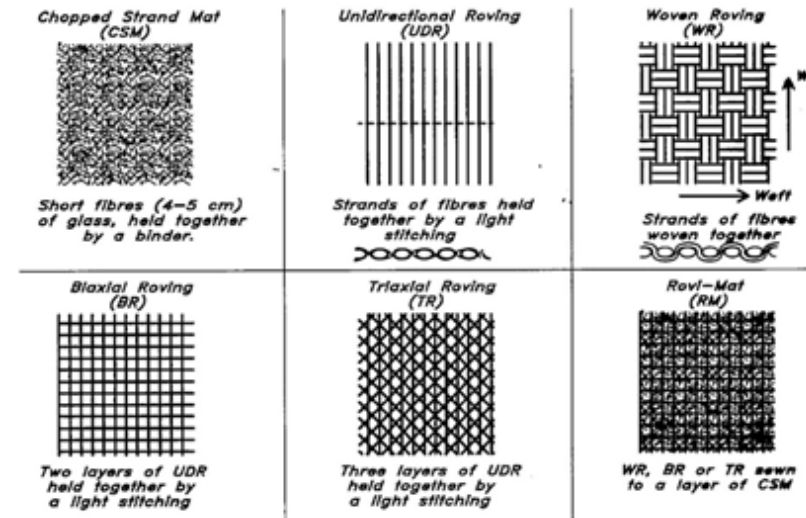
Teollisesti valmistettaessa tulee huomioida materiaalien hinta. Ominaisuudet voivat olla hyvin lähellä toisiaan eri materiaaleilla, mutta hinta materiaalien välillä voi olla kuitenkin moninkertainen. Kullakin materiaalilla on omat hyvät ja huonot puolensa. Vertailemalla ominaisuuksia voidaan valita ominaisuuksiltaan ja hinnaltaan optimi vaihtoehto. Materiaaleja vertaillen tulee huomioida seuraavat tekijät: hinta, valmistusmenetelmä, käytettävyys, lujuus ja jäykkyys verrattuna painoon, säänkestävyys, pinnan laatu ja huoltovapaus.

4.3.2 Valmistusmenetelmät

Opinnäytetyön yhteistyöyritys valmistuttaa sarjatuotantoisesti lujitemuoviveneitä lasikuidusta. Tässä osiossa keskityn lujitemuoviveneiden valmistusmenetelmiin. Veneteollisuudessa yleisin kuitumateriaali on lasikuitu ja se on myös kuiduista edullisinta. Jotkut venevalmistajat käyttävät muitakin kuituja parantaakseen esimerkiksi hiilikuidulla veneen jäykkyyttä. Hartseista yleisin on polyesteriharts, joka on myös hinnaltaan edullisin. Lujitemuovin jäykkyyteen ja lujuuteen voidaan vaikuttaa niin kuidun valinnalla kuin kuitujen suuntauksella ja paksuudella. Suunnatuilla kuiduilla voidaan jäykistää esimerkiksi pohjaa tietyistä kohdista, joiden tiedetään rasittuvan enemmän. Kuitukankaita on tarjolla useita eri malleja ja näiden lisäksi voidaan myös teettää asiakkaan toivomusten mukaisia malleja (kuva 13). Kuitujen sidosaineena käytetään polyesteri-, vinyylisteri- tai epoksihartsia. Polyesteriharts on huomattavasti edullisempaa kuin epoksi ja myös yleisemmin käytettyä. Epoksi on monilta ominaisuuksiltaan parempi kuin polyesteriharts, mutta sitä käytetään vielä pääsääntöisesti vain erikoisveneissä. Epoksin ja polyesterihartsin ero on siinä, että epoksilla on parempi tarttuvuus kuituihin sekä suurempi murtovenymä ja jäykkyys. Vinyylisteri eroaa polyesterihartsista suuremmalla murtovenymällä ja kalliimmalla hinnalla.

Laminaatti syntyy useista kuitukerroksista, jotka on kyllästetty hartsilla. Harts siirtää laminaatissa kuitujen kuormat kuidulta toiselle. Kuitukerrosten väliin voidaan myös laittaa jäykistämateriaaleja ydinaineeksi, jolloin saadaan aikaiseksi sandwich-rakenne. Tällä rakenteella saadaan aikaiseksi yleistä lujuutta sekä painoon nähden suuri taivutusjäykkyys. Sandwich-rakenne myös vähentää veneen rungon värähtelyä ja lisää kelluvuutta. Muita ominaisuuksia ovat äänen ja lämmön eristävyys. Sandwich-rakenteella voidaan pudottaa myös veneen painoa. Yleisimmät ydinaineet ovat uretaani-, PVC-vahto-, vanerilevyt, palsapuu ja erilaiset kennolevyt.

Lujitemuoviveneen valmistusmenetelmiä on useita. Yleisimmät menetelmät voidaan jakaa kahteen päätekijään: avolaminointi ja suljettu menetelmä. Avolaminointeja ovat käsilaminointi ja ruiskulaminointi. Suljettuja valmistusmenetelmiä ovat injektio- ja alipainesäkkilaminointi. Käsilaminointi on vanhin ja ennen yleisin valmistusmenetelmä lujitemuoviveneiden valmistuksessa. Ruiskulaminoinnin tultua markkinoille se syrjäytti suurimmalta osin käsilaminoinnin moottoriveneiden sarjatuotannossa. Monet tekijät ovat vaikuttaneet siihen, että ruiskulaminoinnille on tulossa sarjatuotantoon kilpailijoita. Ympäristönäkökulmat, työolot ja laadun tasaisuus vaikuttavat siihen, että ruiskulaminoinnin kilpailuetu on alkanut kärsimään. Suljetun menetelmän edut alkavat kilpailla ruiskulaminoinnin edullisen hinnan kanssa. Asiaa käsitellään tarkemmin eri valmistusmenetelmien kuvauksessa.



13/ Rouving-kudontoja





14/ Käsilaminointi



15/ Ruiskulaminointi

Käsilaminointi

Alun perin veneiden rungot laminoitiin käsin kerros kerrokselta. Ensiksi muottiin levitetään irrotusaine, jonka päälle telataan gelcoat. Tämän jälkeen lujitteet asetellaan paikoilleen ja hartsia levitetään päälle. Hartsia levitetään sen verran, että kuidut kastuvat kauttaaltaan. Sitten ilma poistetaan kuidusta ja hartsista telaamalla. Nämä työvaiheet toistetaan niin monta kertaa, että saavutetaan haluttu materiaalipaksuus (kuva 14). Riittävän vahvuuden tultua saavutetuksi ja materiaalin kovettuttua kappale irrotetaan muotista, jonka jälkeen se viimeistellään ja tarvittavat pinnat maalataan topcoatilla. Käsilaminoinnin etuja ovat pienet muottikustannukset, alhaiset laiteinvestoinnit, materiaalipaksuuden ja -painon kontrollointi, vahvikkeiden ja inserttien helppo käyttö, mahdollisuus tehdä muutoksia työn aikana ja se että tapa mahdollistaa suurienkin prototyyppien teon taloudellisesti. Haittapuolina ovat työn hitaus ja sen suuri osuus, se, että tapa ei sovellu suurille sarjoille, vaatii hyvän ilmastoinnin, laatu on riippuvainen ammattitaidosta ja sileitä muottipinoja on vain yksi. Menetelmä on vielä yleisesti käytössä tee-se-itse-harrastajien keskuudessa ja pientuotannossa. Menetelmän suuren työmäärän takia se ei ole kovin kannattavaa kalliin työvoiman maissa.

Ruiskulaminointi

Ruiskulaminointi on sarjatuotantoon hyvin sopiva menetelmä. Tässä menetelmässä ruisku katkoo kuitulangan pätkiksi ja sekoittaa ne hartsisumun sekaan. Hartsia ja kuidut ruiskutetaan muottiin, jonka jälkeen telataan käsin ilma pois ja kuidut kiinni toisiinsa (kuva 15). Tämä toimenpide toistetaan niin monta kertaa, että saadaan haluttu paksuus kappaleelle. Kerrosten väliin voidaan myös käsin lisätä suunnattuja kuitukankaita tai sandwich-jäykkeitä antamaan jäykkyyttä ja lujuutta lisää. Tämä on yleisin käytössä oleva valmistusmenetelmä pienveneteollisuudessa. Ruiskulaminoinnin etuna on kustannustehokas ja nopea valmistus sarjatuotannossa. Haittapuolina ovat kuitupitoisuuden jääminen alhaiseksi josta lujuus- ja jäykkyyssarvot kärsivät, materiaalipaksuuden suuri vaihtelu kappaleen eri kohdissa, painon vaikea kontrollointi ja pinnan epätasalaatuisuus.

Alipaineavusteinen injektio on nykypäivänä kasvava valmistusmenetelmä. Siinä muotti täytetään valmiiksi leikatuilla kuiduilla, vahvikkeilla, ja kaikki kerrokset laitetaan sinne samanaikaisesti. Sen jälkeen muotin päälle laitetaan muovikalvo tai sisäpuolinen muotti. Seuraavaksi muotin ja kalvon välistä imetään ilma pois ja päästetään hartsia tunkeutumaan välionsaan (kuva 16). Hartsia levittäytyy tasaisesti joka puolelle muottia. Tämä toimenpide korvaa ilmanpoiston käsin kovatelauksella. Hartsia voidaan kovettaa normaalisti tai uunissa, jolloin saadaan vieläkin lujempi rakenne. Tämän valmistusmenetelmän edut ovat ne, että saadaan lujempi ja tasalaatuisempi rakenne, yhdellä kertaa koko kappale valmiiksi, eikä haitallisia käryjä synny valmistustilaan. Tämä menetelmä mahdollistaa suuren lujuuden, koska kuitutilavuus saadaan kasvamaan suhteessa hartsiin. Suhde on paljon kontrolloidumpaa verrattuna muihin valmistusmenetelmiin. Yleisesti tässä menetelmässä käytetään epoksihartsia sen paremman imeytymiskyvyn vuoksi. Epoksi pystyy imeytymään moniin kerroksiin ja kudottuihin kankaisiin polyesterihartsia huomattavasti paremmin. Tämän valmistusmenetelmän haittapuolia ovat: menetelmä on työläs ja huolellista valmistelua vaativa sekä kannattavuus vaatii suuria sarjoja. Tätä menetelmää käyttävät venevalmistajat, jotka tekevät isoja lujitemuovi-yachteja sekä nopeiden veneiden ja erikoisveneiden valmistajat. Valmistusmenetelmä on yleistymässä myös pienveneteollisuuden puolella. Alipaineprosessi voidaan myös tehdä ylipaineella autoklaavissa.



16/ Alipaineavusteinen injektio laminointi





4.4 STANDARDIT JA NORMIT

Huvivene määritellään seuraavasti: urheiluun tai vapaa-ajanviettoon tarkoitettu vene, jonka rungon pituus on vähintään 2,5 metriä ja enintään 24 metriä. Tämä koskee myös edellä mainitut mitat täyttäviä ilmatäytteisiä kumiveneitä ja tavallisia soutuveneitä. EU-maissa myytävissä huviveneissä CE-merkintä on pakollinen. Suunnitteluluokat huviveneille ovat A, B, C, D.

A on valtameriluokka, määrittäminen kovasta tuulesta myrskyyn. B on avomeri-luokka, määrittäminen navakasta kovaan tuuleen. C on rannikoluokka, määrittäminen kohtalaisesta navakkaan. D on suojaisat vedet -luokka, määrittäminen tyynestä kohtalaiseen tuuleen.

Projektissa keskityn C-rannikoluokkaan, johon konseptiveneen suunnittelu sijoittuu. C-luokan vene on suunniteltu käytettäväksi olosuhteissa, joissa tuulen voimakkuus on enintään 14 m/s. Merkitsevä aallonkorkeus on enintään kaksi metriä, jolloin aaltojen keskiarvokorkeus on 1,2 metriä. Tällaisia olosuhteita voidaan kohdata avoimilla järvillä ja rannikkovesillä. C-kategoriassa rungon pituus on vähintään 2,5m ja enintään alle 12 metriä.

Merkitsevä aallonkorkeus on termi, jota käytetään venesuunnittelussa. Käytännössä merkitsevä aallonkorkeus saadaan huomioimalla korkein kolmannes kaikista vesialueella mitatuista aallonkorkeuksista ja ottamalla keskiarvo niistä. Jos merkitsevä aallonkorkeus on 2,0 metriä, on kaikkien aaltojen korkeuden keskiarvo noin 1,2 metriä.

4.5 YAMARIN-VENEMALLISTON KESKEINEN MUOTOKIELI

Selvityksen tavoitteena on etsiä, mitkä seikat rakentavat Yamarin-veneiden muotokielen ja mitkä yksityiskohdat ovat niitä yhtäläisiä tekijöitä, joiden perusteella vene voidaan tunnistaa Yamarin-merkkiseksi.

Ensin haastattelin Yamarin-tuotekehityspäällikköä, Peter Krusbergia, hänen näkemysistään siitä, mitkä seikat yhdistävät venemallistoa. Seuraavaksi haastattelin yrityksen pitkäaikaista suunnittelijaa Kai Ilmasta. Kysyin, millä yksityiskohdilla ja kokonaisuuksilla hän on yhdenmukaistanut Yamarin- mallistoa. Haastattelu tapahtui puhelimesta. Kolmas haastateltava oli Yamarin- veneen käyttäjä ja omistaja Joni Gardemaister.

Haastatteluiden tuloksena sain selville, mitkä seikat luovat Yamarin-tuotekuvan ja ilmeen. Yrityksen sisäinen käsitys tuotekuvasta oli hyvin yhteneväinen ja johdonmukainen. Myös asiakkaan näkökulmasta Yamarin-mallisto ja sen yhdenmukaisuus ovat helposti tunnistettavissa. Yrityksen näkökulmasta tärkeimmät tekijät ovat: 80-luvulla kehitetty kaiteen muoto, joka kuvaa valaan pyrstöä (kuva 17). Törmäyslistan linja, joka kaartuu loivasti alaspäin. Tämä muoto on tullut mukaan 90-luvun alussa (kuva 18). Perän muotoilu, kaksi pykälää (kuva 19) ja myöhemmin kehitetty kolmiovekki (kuva 20). Pyöreät linjat, sinivalkoinen värimaailma ja logo. Viimeisin uudistus on kylkiraidan muutos (kuva 21). Asiakkaan näkökulmasta pyöreälinjaisuus, sulavat muodot ja logo värimaailmoineen olivat keskeisiä tekijöitä.

Selvityksellä saadaan konseptivene sopimaan yrityksen tuotemallistoon ja yritysilmeeeseen. Konsepti ei voi poiketa yrityksen muotokielestä liikaa, jotta se edelleen pystytään tunnistamaan tuoteperheeseen kuuluvaksi. Brändäys, yrityskuvan luominen ja niiden noudattaminen mahdollistaa tuotemerkin menestymisen. Linjauksia on kuitenkin hyvä tarkastella ajoittain ja katsoa onko päivittämiselle tarvetta. Jos tarvetta ilmenee syystä tai toisesta, on muutoksien tapahduttava hallitusti. Liian nopeat tai hitaat muutokset voivat aiheuttaa yrityskuvan tahrinutumisen. Nopeat muutokset voivat olla tarpeen, jos yrityskuva tai tuotteet ovat päässeet vanhentumaan kilpailijoihin nähden. Liian pitkä ja tiukka uskollisuus muotokieliin voi saada tuotteet näyttämään vanhanaikaisilta. Nopeat, radikaalit muutokset voivat sen sijaan pelästyttää asiakkaita. Autoteollisuudessa malleja uudistetaan pääasiassa portaittain, mutta ajoittain malleja uudistetaan kuitenkin täysin. Suuriin malliuudistuksiin kuitenkin sisällytetään tiettyjä merkin tunnusomaisia piirteitä, jotta merkin tunnistettavuus säilyy.



17/ Valaan pyrstön muotoinen kaide



18/ Laskeva sivulinja



19/ Vanha perä, kaksi pykälää





20/ Uusi perä, kolmiovekki



21/ Uusi kylkiraita

5. TUOTEKEHITYSPROSESSORI

Kirjallisessa osuudessa pyrin jakamaan tuotekehitysprosessin askeleittain eteneväksi prosessiksi. Käytännössä tuotekehitysprosessi kuitenkin liikkui edestakaisin eri vaiheiden välillä. Näin ollen prosessi oli enemmän ympyrän muotoinen kuin tasaisesti yhteen suuntaan liikkuva kehitys. Kokonaisuuden kasassa pitäminen vaati eri ratkaisuihin johtaneiden syiden ylöskirjaamista. Myöhemmissä vaiheissa tehtävien muutosten kohdalla kirjaukset muistuttivat, miksi joihinkin ratkaisuihin oli päädytty. Tämä seikka auttoi huomioimaan muutoksen tekemistä rajaavat tekijät. Menetelmä ei kuitenkaan poistanut eri alueiden välisiä tarkastuksia, mutta vähensi niiden kokonaistarvetta.



22/ 3D-skannaus valmistelu

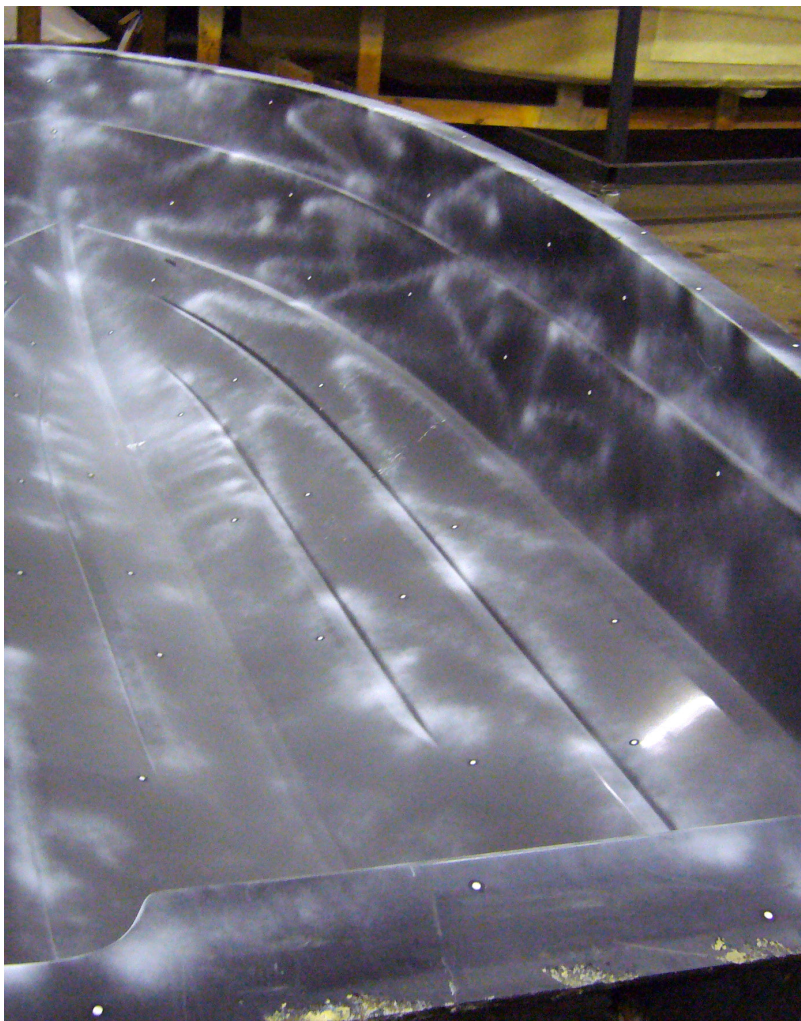
5.1 MUUTTUVIEN TEKIJÖIDEN REUNAEDOT

Tuotekehitysprojekti alkoi ensimmäiseksi vanhan 4110-veneen muottien 3D-skannauksella. Vanhan veneen pohja oli perusta koko veneprojektille. Skannauksella saatiin aikaiseksi 3D-tiedostot veneen rungosta ja kannesta. Näitä voitiin hyödyntää mitoituksessa ja pohjana uuden veneen piirtämisessä. Pohja piti 3D-mallintaa uudelleen skannattua tiedostoa hyväksikäyttäen. Tiedostot, jotka syntyivät skannauksessa, olivat niin raskaita, että niiden käsitteleminen ei ollut mielekästä. Varsinkin kun sama tiedosto olisi pitänyt monistaa ruudulle 15 kertaan.

Seuraavaksi tuotekehitysprosessissa jatkui tutkimus- ja selvitystyössä kerätyn tiedon yhteen kasaaminen. Tarkoituksena oli saada aikaiseksi kokonaiskuva projektiin vaatimista perusmitoituksista: Kuinka paljon päälle kasattu vene vie tilaa alemmasta veneestä? Millä korkeudella veneen sisäosan pohjan täytyy olla sadevesiyhjennystä varten? Kuinka paljon veneitä täytyy upottaa toistensa sisään, jotta niitä mahtuisi 4 tai 5 kappaletta päällekkäin konttiin? Miten vanhan pohjan mitoitus rajoittaa kasattavuutta? Mahtuuko konttiin arvioidut kolme häkkiä peräkkäin veneineen? Missä kohtaa venettä kuljettajan pitäisi istua painopisteen kannalta? Mikä on tilantarve kuljettajalle ja matkustajille? Millainen on kulku ja käytettävyyden vaatimat tilat? Mitkä ovat huvivenedirektiivin vaatimukset? Näiden asioiden yhteen kasaamisesta selvisi perusmitoitus tuotekehitysprojektiin alulle.

Toinen mitoitukseseen vaikuttava tekijä oli olemassa olevat komponentit, joita aiotaan käyttää veneen valmistuksessa: ratti, kaasukahva, bensatankki, pollarit, saranat ja läpiviennit. Kaikkien asiaan vaikuttavien tekijöiden selvittämisen jälkeen alkoi veneen tarkempi mitoitus ja hahmottelu.

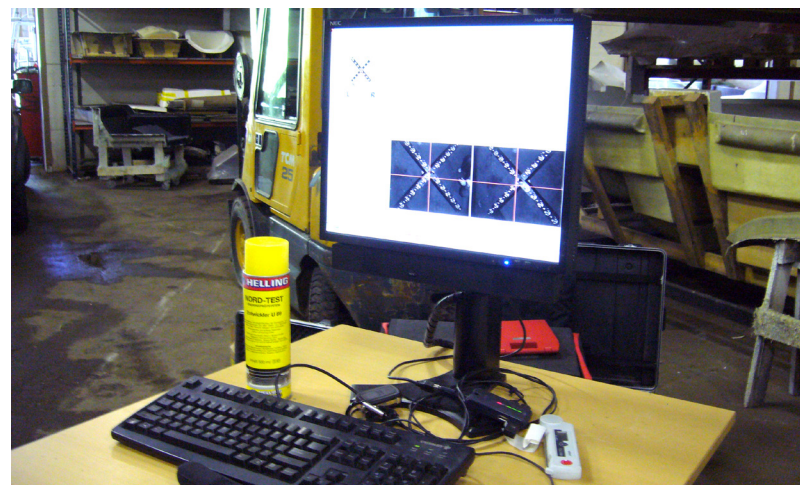
Tärkeä perusseikka lujitemuovikappaleita suunniteltaessa on, että kappaleet ovat aina yhteen suuntaan päästäviä. Pienvenetuotannossa käytettävät muotit ovat pääsääntöisesti yksiosaisia ja päästäviä. Poikkeuksena ovat useampiosaiset, avattavat muotit. Niiden käyttö on kuitenkin rajautunut isompien veneiden valmistukseen. Kyseiset muotit ovat kalliimpia ja niistä syntyy jälkityöstötarve muottipintojen saumakohtaan.



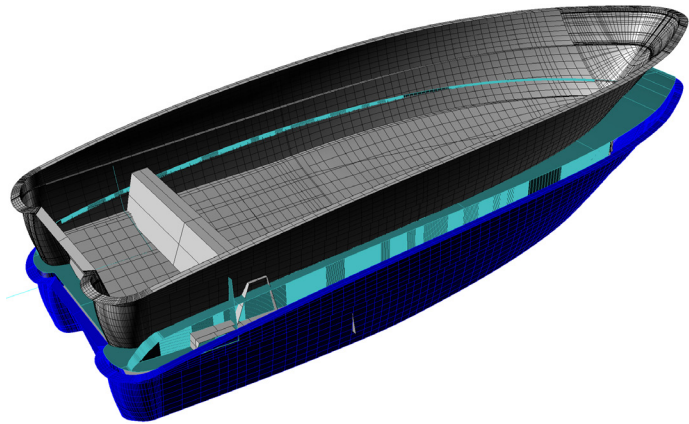
23/ Muotin valmistelu



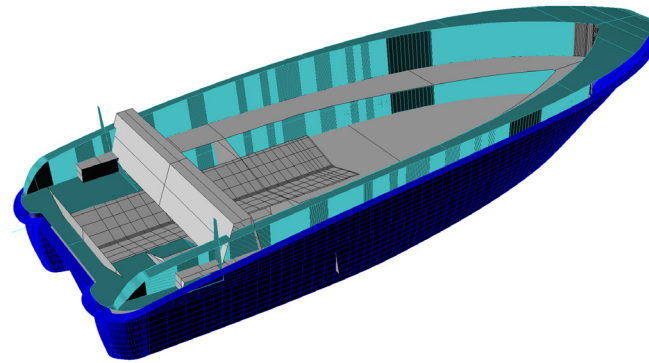
24/ 3D-skannaus



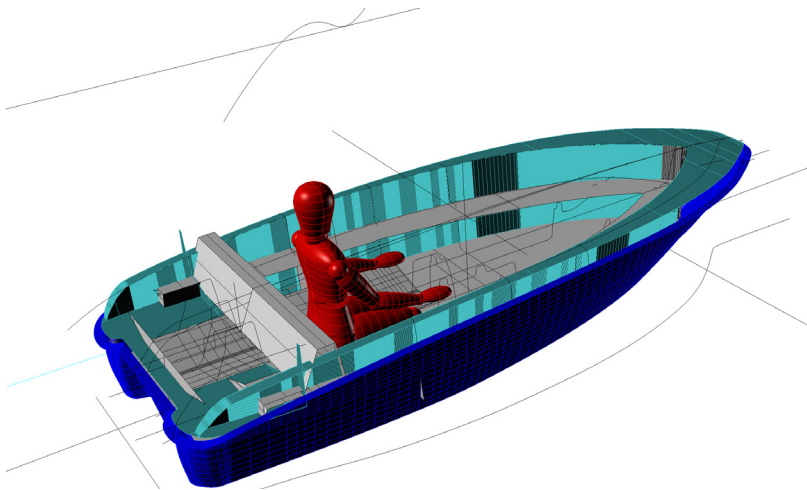
25/ Reaaliaikainen seuranta



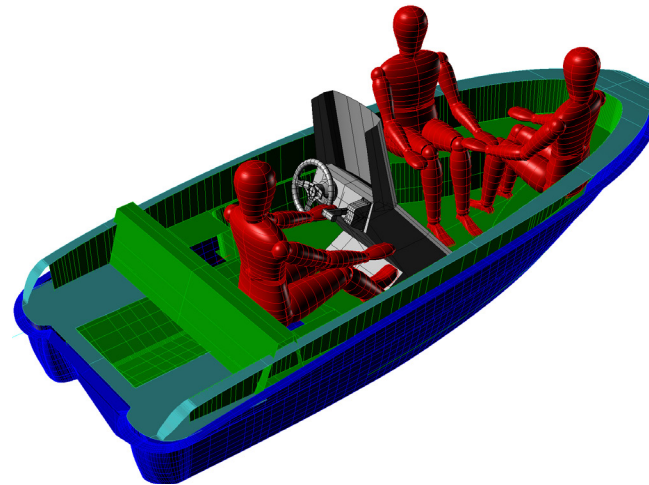
26/ Veneiden kasattavuus



27/ Ylemmän veneen vaatima tila



28/ Kuljettajan vaatima tila



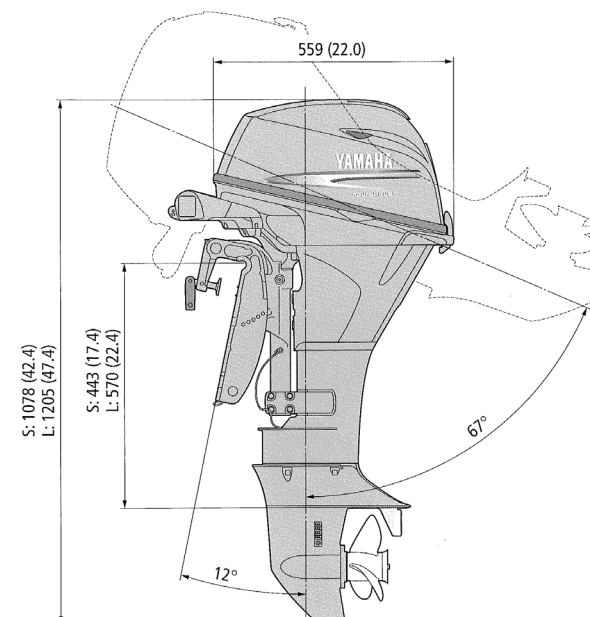
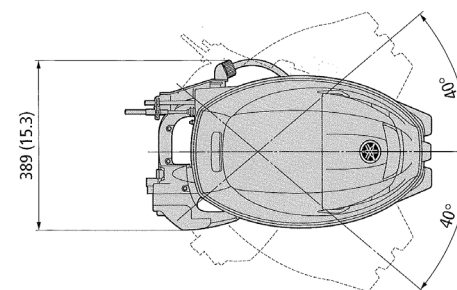
29/ Matkustajien vaatima tila

5.2 OLEMASSA OLEVAT JA KÄYTETTÄVÄT OSAT

Tietyt veneen osat ovat valmiiksi olemassa ja niitä voidaan käyttää konseptissa. Osien tunteminen etukäteen auttaa rajaamaan ja helpottamaan suunnittelua. Kullekin tavaralle täytyy varata omat paikat suunnitteluvaiheessa. Käytettäviiä osia ovat veneen pohja, ratti, kaukohallintalaite, bensatankki, pollarit, lepuuttajat, ajovalot, saranat, lukot ja läpiviennit. Loput irtonaiset osat muotoillaan konseptiveeneen mukaan. Näitä ovat säilytystilojen kannet, pulpetti osineen, selkänöja ja kaiteet.



30/ Olemassa olevat osat

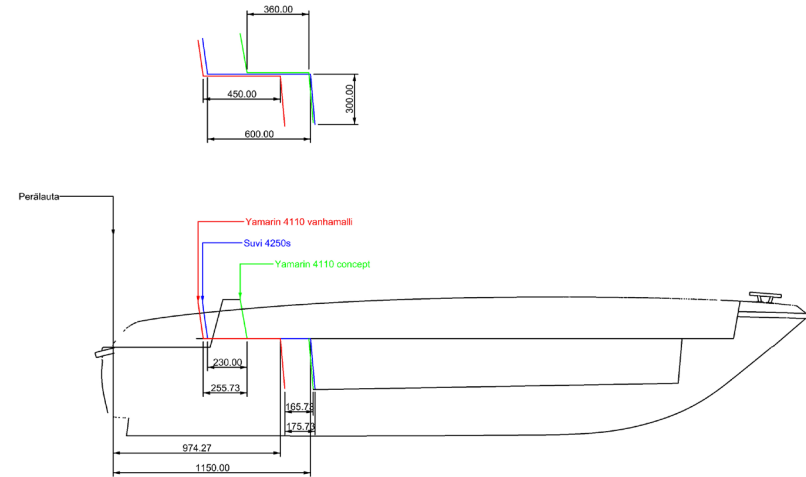


31/ Yamaha 20 hv perämoottori

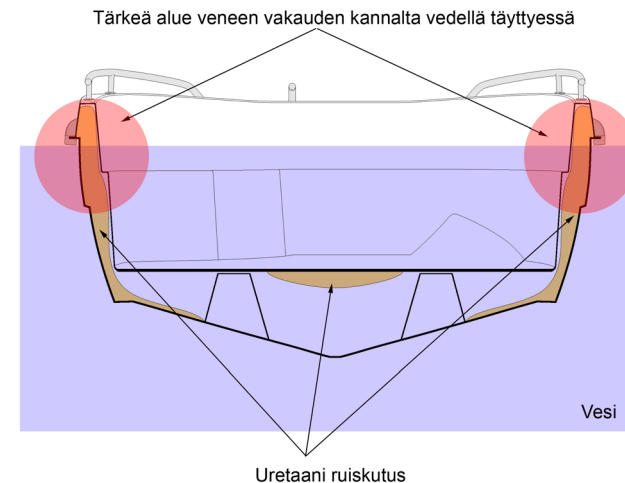
5.3 MITOITUS

Veneen sisätilojen mitoitus alkoi rajoittavien tekijöiden tiedostamisen jälkeen kuljettajan ergonomialla. Kuljettaja ja sen vaatima tila on yksi veneen sisäosan päätekijöistä, koska kuljettajan sijainti, koko ja pulpetti vievät suuren osan tämänkokoisesta veneestä. Optimaalisen painopisteen saavuttamiseksi kuljettajan paikan sijainnilla on hyvin suuri merkitys (kuva 32). Sijainti vaikuttaa myös hyvin paljon veneen muihin tilaratkaisuihin. Vertailutulosten ja Suvi-veneen mitoituksien pohjalta löydetään kuljettajan oikea sijainti veneessä. Tämän jälkeen pystyin aloittamaan hahmottelun kuljettajan ergonomiasta veneessä. Ergonomialla on suuri merkitys pulpetin muotoilulle, joten mitoituslaskun luomisella saatiin pohjatyö tehtyä pulpetin suunnittelun aloittamiselle (kuva 35). Pulpetin perusmitoituksen hahmotuttua tarkastelin muiden matkustajien vaatimaa tilantarvetta ja kulkua veneessä. Näin pystyin varmistamaan, että pulpetin koko on sopusoinnussa veneen muuhun mitoitukseen.

Huvivenedirektiivi vaatii tietynsuuruisen kelluvuuden ja vakauden veneelle. Suunnittelussa kelluntamateriaalille on varmistettava riittävä tila ja oikea sijainti. Kelluntamateriaalin tehtävä on kelluttaa ja vakauttaa vene täydessä vesi- ja kuormituslastissa. Veneen vakauden täytyy säilyä niin, että vedenvaraan joutunut voidaan nostaa takaisin veneeseen ilman, että vene kaatuu. Tämä seikka vaikuttaa kelluntamateriaalin sijoitteluun. Kelluntamateriaali tulee sijoittaa mahdollisimman ylös laitoihin ja veneen pätyihin (kuva 33). Pohja-alueelle voidaan laittaa kelluntamateriaalia tietyin ehdoin. Liian suuri määrä pohja-alueella huonontaa vakavuutta ja pyrkii kääntämään veneen ylösalaisin. Konseptiveneen kelluntamateriaalina käytetään uretaania, joka ruiskutetaan kappaleen pintaan. Noin 300 litraa kelluntamateriaalia täytyy saada mahtumaan veneen kuorirakenteiden väliin.

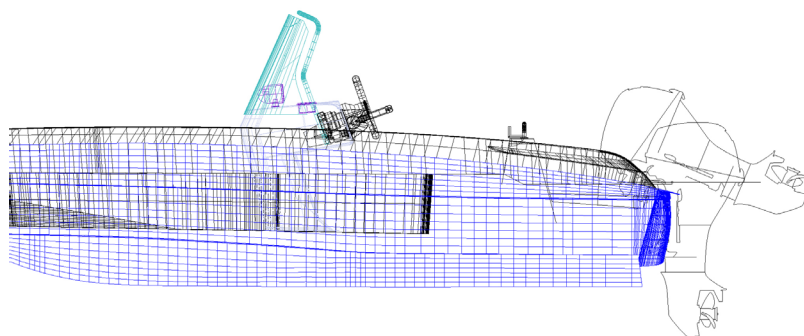


32/ Penkin mitoitus painopistettä varten



33/ Kellutusmateriaali



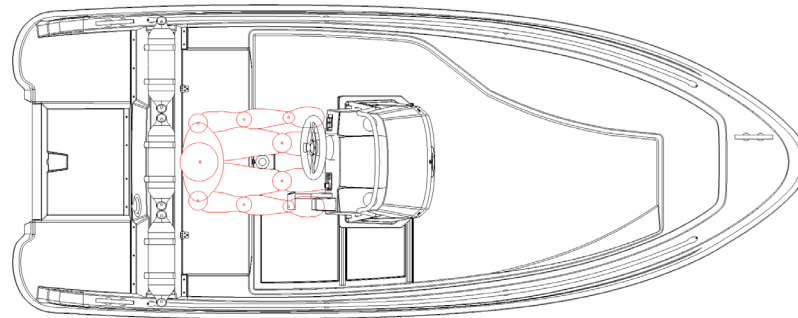
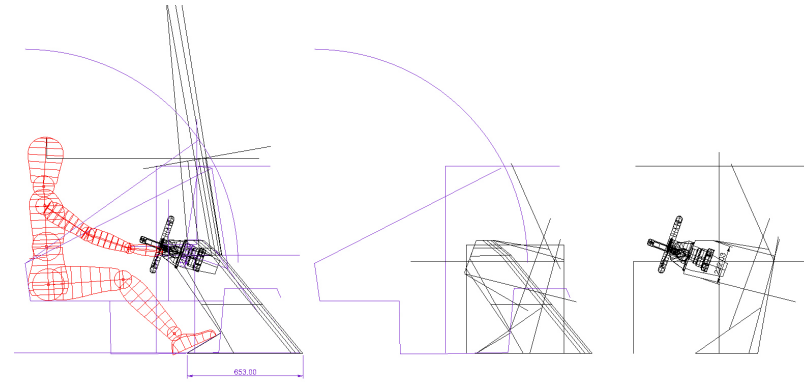
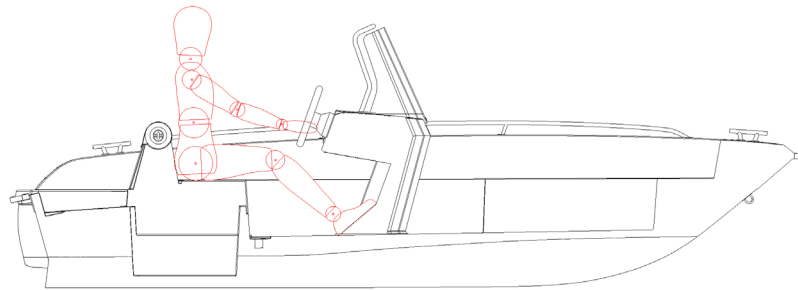


34/ Moottorin tilantarve

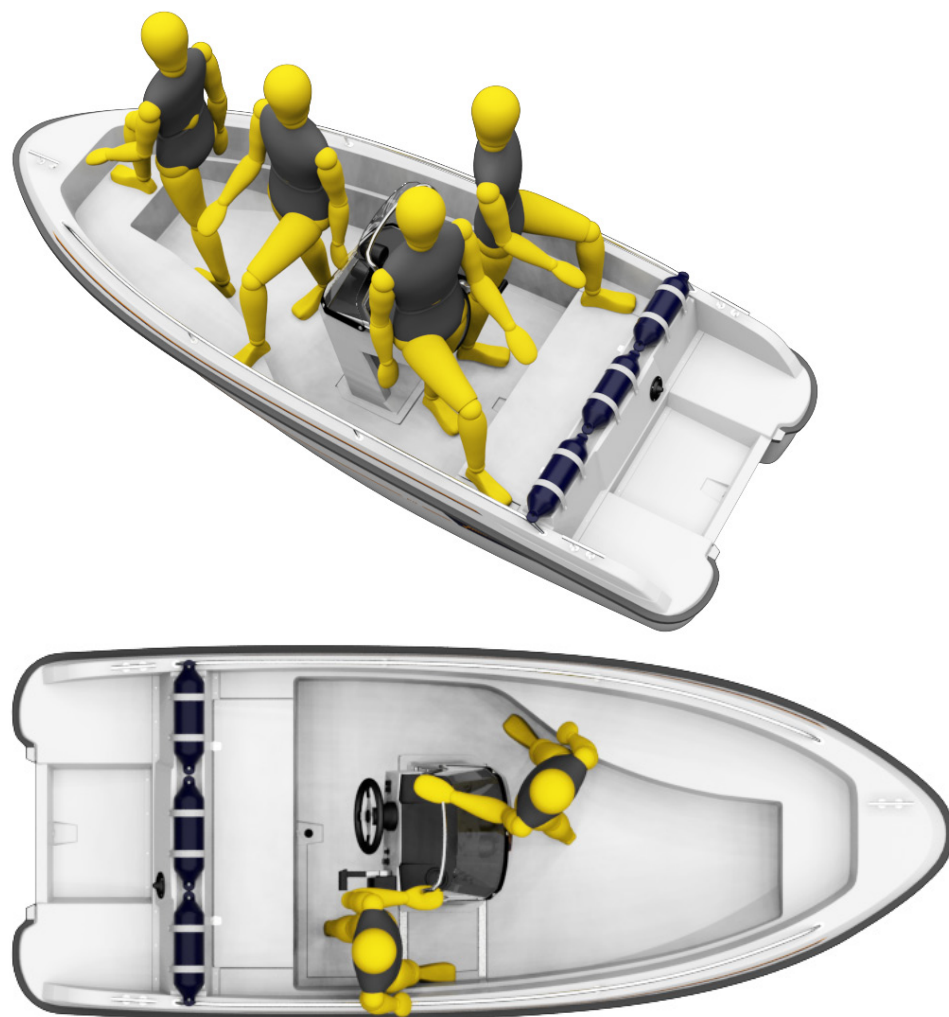
Moottori ja ohjauskaapelit vaativat oman tilan veneen takaosasta. Moottorin kiinnittämistä ja kaapeleita varten takaosaan täytyy suunnitella niin sanottu moottorikaivo. Ohjaus- ja sähkökaapelit sekä bensaletku tuodaan moottorikaivon kautta moottorille. Kaivossa täytyy olla tilaa myös moottorin ylösnostamista varten (kuva 34). Vedenpoisto tapahtuu automaattisesti pohjalla olevasta tyhjennysreiästä.

Kulku vaatii oman tilansa veneestä. Kulku veneeseen ja sieltä pois pyritään saamaan mahdollisimman helpoksi. Keula ja perä ovat yleiset kulkuväylät veneeseen ja veneestä pois. Laidoilta nouseminen on hyvä lisä kulkemiseen. Jokainen askelma kuitenkin vaatii oman tilansa joten pienessä veneessä pitää miettiä tarkkaan kannattaako niitä sijoittaa ympäri venettä. Askelmat pienentävät turkkialaa ja voivat vaikeuttaa kulkua veneessä. Ympärikuljettavuus on hyvä ominaisuus, mutta monesti liikaa tilaa vievä ratkaisu. Säilytystilat ja niihin käsiksi pääseminen vaativat myös tilaa. Ahtaat ja syvät säilytystilat ovat epäkäytännöllisiä. Toimivat säilytystilat vaativat tilaa niin sisä- kuin ulkopuolellakin.

Veneen mitoituksessa joutuu punnitsemaan jatkuvasti eri asioiden tärkeyttä. Mihinkin kohtiin annetaan tilaa ja mistä otetaan pois. Jokainen käyttäjä on erilainen ja jokaisella on omat mielipiteensä. Ratkaisuille ei ole oikeita vaihtoehtoja, vaan hyviä ja huonoja. Suunnittelijan täytyy ratkoa oman osaamisen ja tiedonhankinnan perusteella minkälaiset ratkaisut ovat hyviä. Mitä paremmin pystyy ennakoimaan tulevia käyttäjiä ja heidän ajatusmaailmaansa, sitä paremmin voi ratkaisulla pyrkiä palvelemaan käyttäjää. Suunnittelussa tehtyjä ratkaisuja käydään läpi tuotekehityksen ja markkinoinnin kanssa, jotka asiantuntijoina peilaavat kuluttajien käsitystä ja tarpeita. Tässä projektissa ratkaisuiden onnistuminen selviää vasta valmiista tuotteesta kuluttajalta saadun palautteen perusteella. Projektiin koko rajoittaa laajojen ennakkotutkimusten ja käyttäjätarpeiden selvittämisen.



35/ Kuljettajan vaatima tila



36/ Kulku





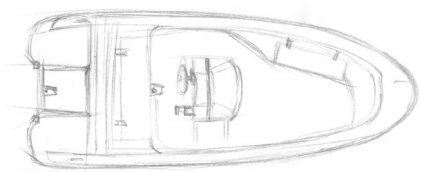
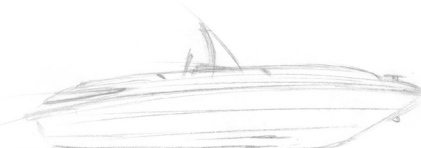
37/ Lastaus



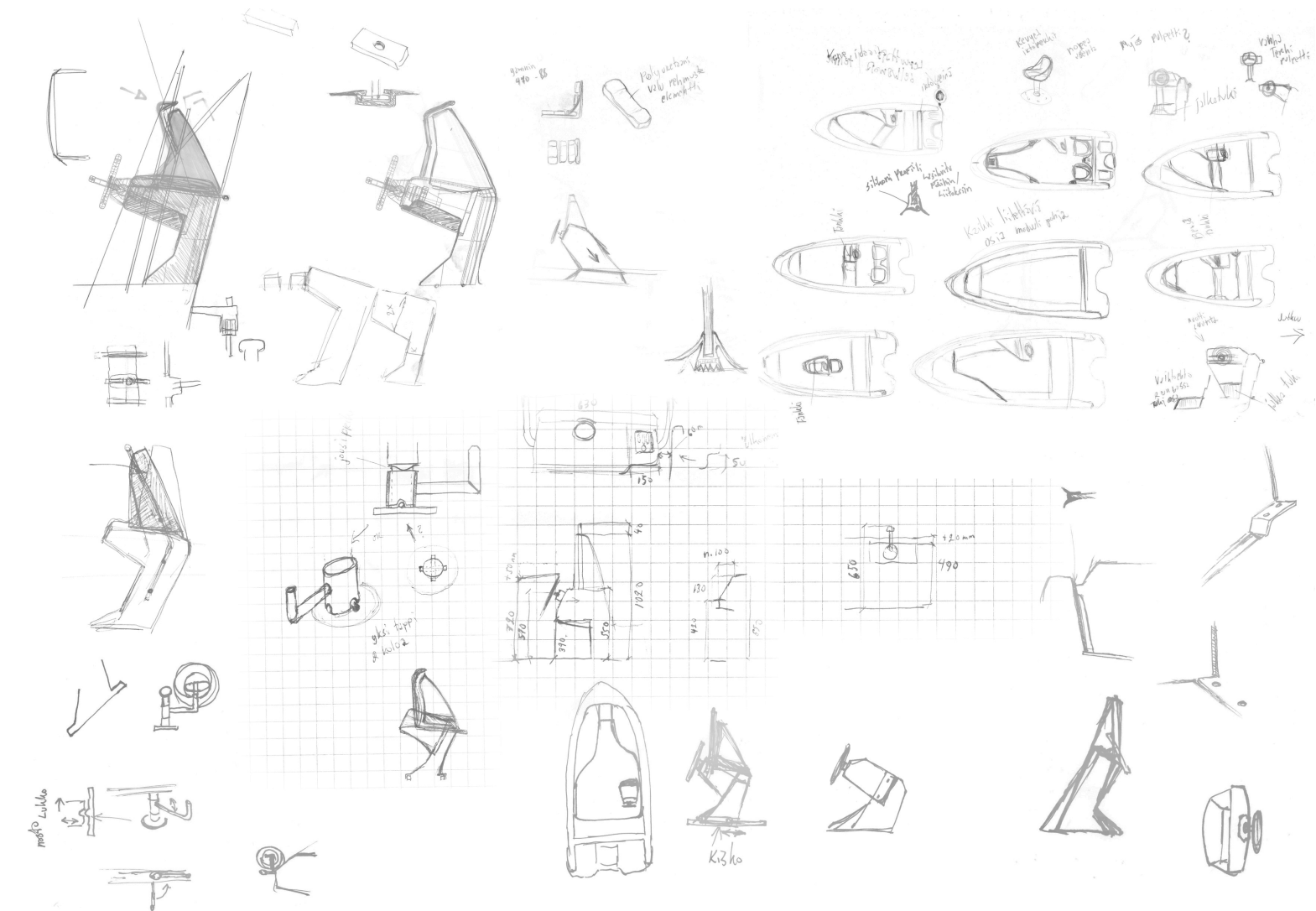
38/ Pulpetti luonnos

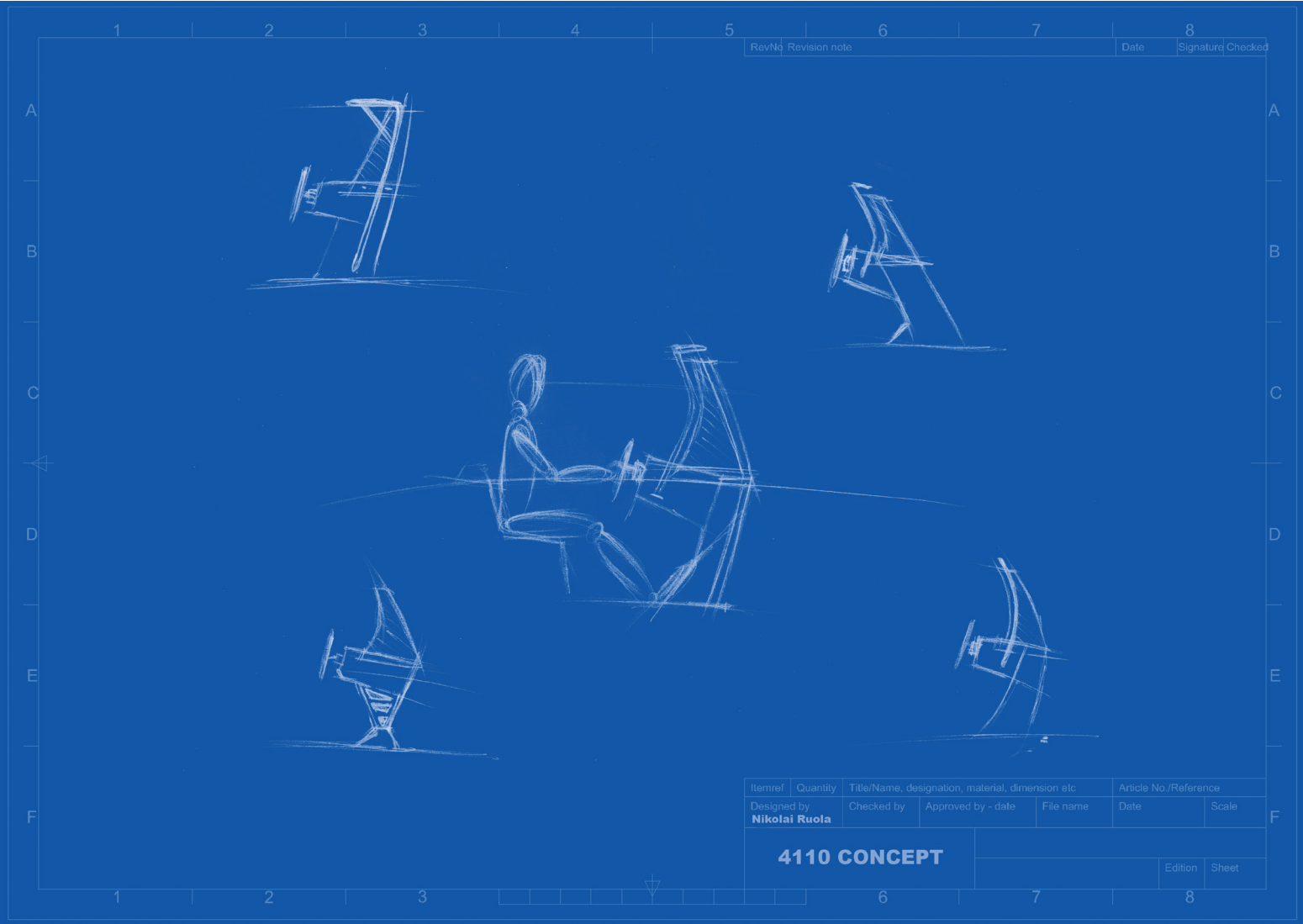
S.4 KONSEPTIN ENSIMMÄINEN SUUNNITTELUVAIHE

Mitoituksessa selvinneiden eri osien tilavaatimuksien pohjalta pystyin aloittamaan veneen muotoilemisen. Tässä vaiheessa varioitiin erilaisia tilaratkaisuja ja tuotteen ulkomuotoja. Veneen sisäosasta tehtiin useita eri layout- malleja tilankäytöstä ja käytettävyydestä. Pulpetin perusmitoituksen ja ergonomian ympärille suunniteltiin erilaisia vaihtoehtoja. Samalla mietittiin myös pulpentin rakennetta. Yleensä tämän kokoluokan veneen pulpetti koostuu yhdestä lujitemuovikappaleesta. Sen hyvät puolet ovat edullinen hinta ja helppo valmistus. Huonoja puolia ovat leikattavien aukkojen terävät reunat ja leikkausaukkojen esiintuomat epätasaiset laminaattipinnat. Veneen suunnittelussa hyödynnetään globaalia valmistettavuutta. Tämä mahdollistaa perinteisten suunnittelumallien muuttamisen. Pulpetissa kappaleita voi olla useampia ja niiden leikkaukset voivat olla monimutkaisempia. Tämän perusteella hahmottelin pulpettia siten, että se koostuisi kahdesta lujitemuovikappaleesta. Kaksiosainen rakenne mahdollistaisi sen, että pulpentin kaikki näkyvät pinnat olisivat muottipintoja. Pulpetista saataisiin näin ollen viimeistellymmän näköinen ja leikkauksien poisjäännin osalta turvallisempi. Kaksiosaisuudella voidaan myös parantaa kuljettajan ergonomiaa. Pulpettiin saadaan aikaiseksi jalkatuki ja hallintalaitteita voidaan sijoittaa paremmin ajoergonomiaan sopiviksi. Yksiosaisissa pulpettiluonnoksissa vaihtoehdot olivat hyvin rajalliset ja niistä syntyi helposti perinteisen oloisia ratkaisuja.

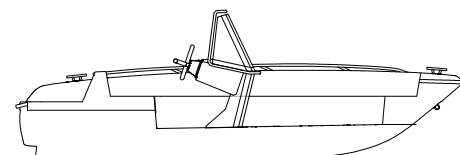
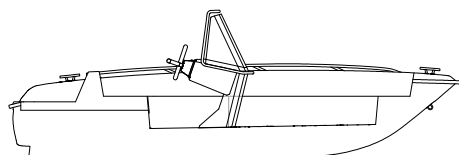
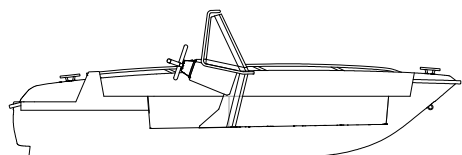
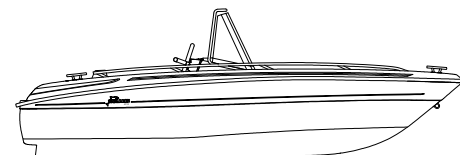
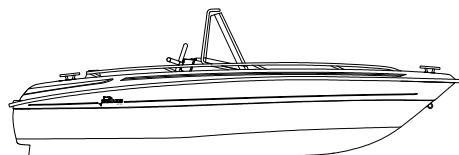
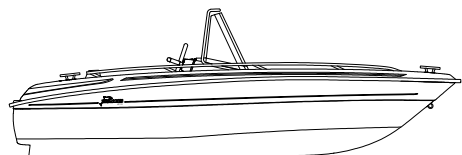
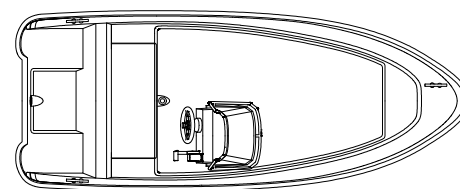
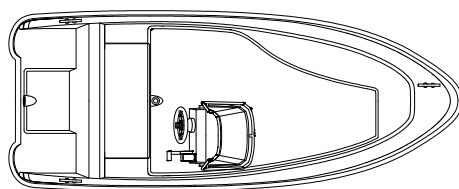
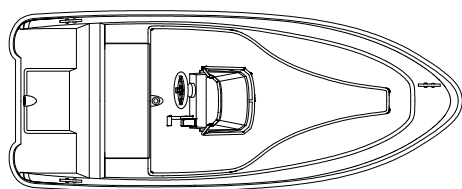


39/ Vene luonnos





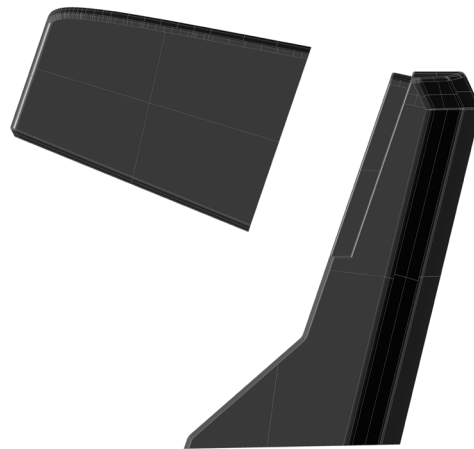
41/ Pulpetin luonnostelu



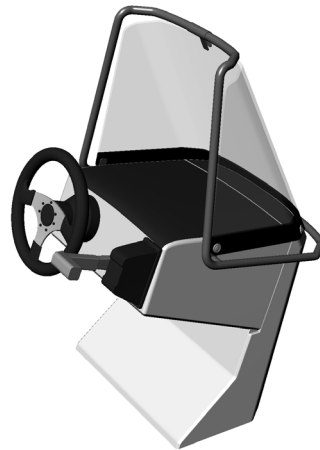
Yamarin 4110
Nikolai Ruola
9.8.2010

S.5 KONSEPTIN TOINEN SUUNNITTELUVAIHE

5.5.1 Pulpetti



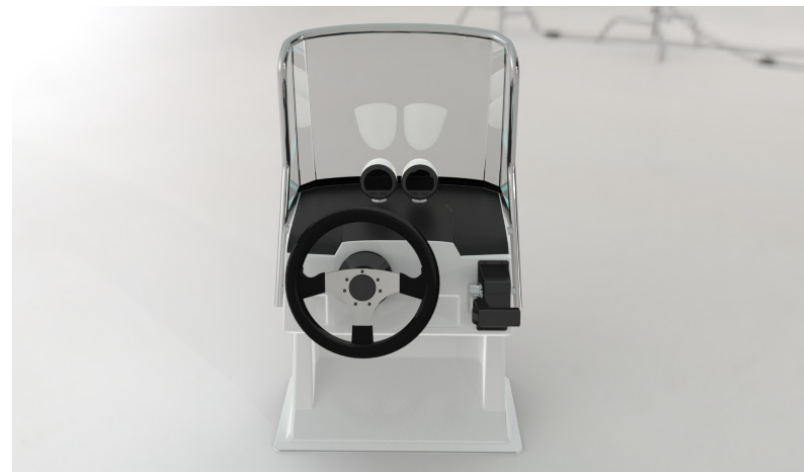
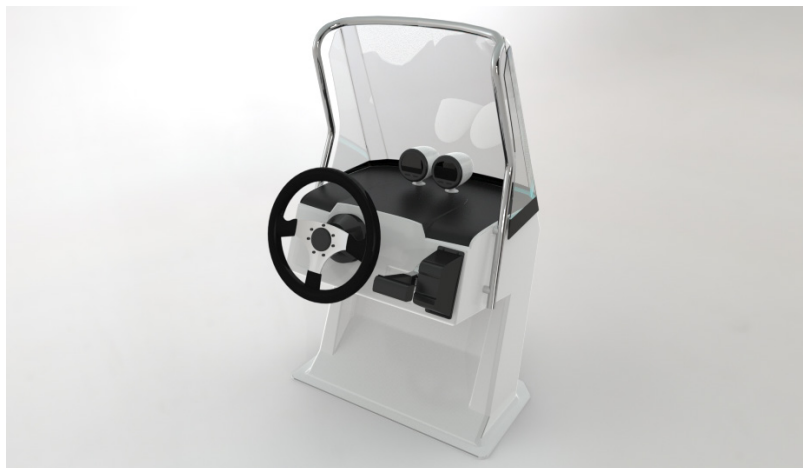
43/ Pulpetin kappaleet



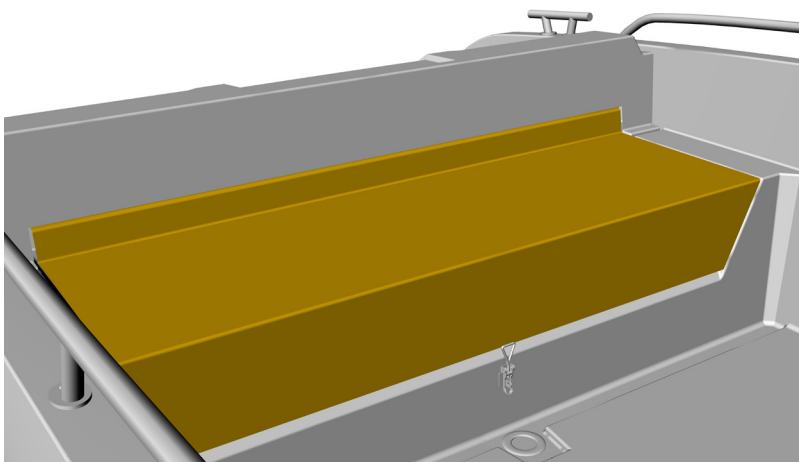
44/ 3D-pulpetti variaatio

Ratkaisujen ja mitoituksen jälkeen pystyin aloittamaan pulpentin muotoilemisen valmiiksi. Pulpetti tuli koostumaan kahdesta eri lujitemuovikappaleesta. Alaosa koostui pulpentin rungoksi ja jalkatueksi. Ylempi kappale mahdollisti hallintalaitteiden tuonnin kuljettajan ulottuville (kuva 43). Pulpetin kehitys alkoi yksinkertaisista palikkamuodoista, joita muokattiin ergonomian, käytettävyyden, valmistettavuuden ja ulkonäön ehdoin. Tuulilas ja kaiteita varten varioitiin erilaisia vaihtoehtoja. Tuulilasin muotoilussa pitää ottaa huomioon näkyvyys. Liian tiukat taitokset tai kuperat muodot rajoittavat ja vääristävät näkökenttää. Kaiteen osalta pitää huomioida seuraavat tekijät: hyvin käden ulottuvilla, kestää suuria rasituksia, käyttäjälle turvallinen ja se, että valmistettavuus estää liian tiukat pyöristykset. Ensimmäinen 3D- pulpettivariaatio oli vielä hyvin perinteisen oloinen. Muodot olivat yksinkertaisia ja laatikkomaisia (kuva 44). Mitoitukset olivat kuitenkin jo kohdallaan, joten ulkomuotojen päivityksellä pyrittiin parantamaan ulkonäköä. Alaosaa muokattiin valmistettavuuden ja kestävyyskannalta sisäpuolelta tilavammaksi. Lisätila helpottaa laminointia ja kulmikkaat palkit jäykistävät muotoa. Yläosaan pyrittiin tuomaan autonkoelautamaista muotokieltä ja katkaisijoille tekemään omat paikat pulpetissa.

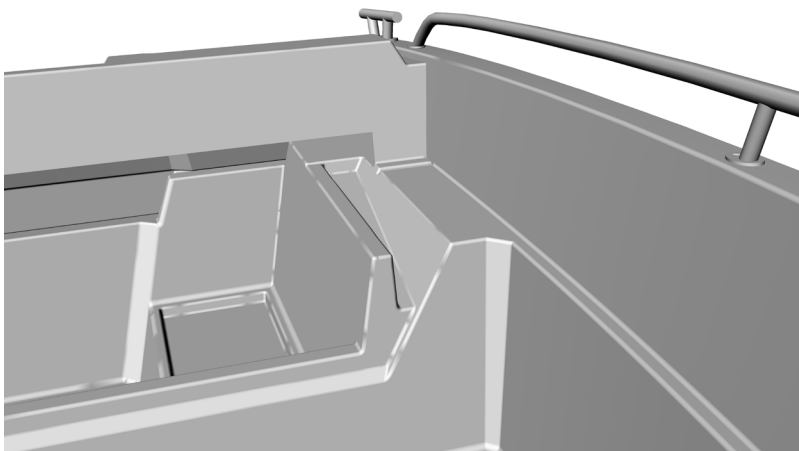
Ratti on sijoitettu pulpetissa normaalista poiketen hieman keskilinjasta sivuun. Yleisesti se on sijoitettu keskitetysti. Sijoittelulla on syynsä; se tukee parempaa ajoergonomiaa. Venettä oikeaoppisesti ajettaessa pitäisi toinen käsi olla kokoajan kiinni ratissa ja toinen kaasukahvassa. Kuljettajan istuessa keskitetysti pulpettiin nähden on luonnollisempaa käsille, jos ratti on hieman sivussa ja kaasukahva toisella sivulla. Näin kädet ylettyvät paremmin omiin ohjainlaitteisiin ja ajettavuus paranee. Mittarit ovat pulpettiin tarjottava lisävaruste, joten ne suunniteltiin yksittäisiksi irtonaisiksi moduuleiksi. Tämä mahdollistaa myös sen, että tarpeen mukaan voi ostaa yhden tai kaksi mittaria.



45/ Valmis pulpetti



46/ Takapenkin kansi

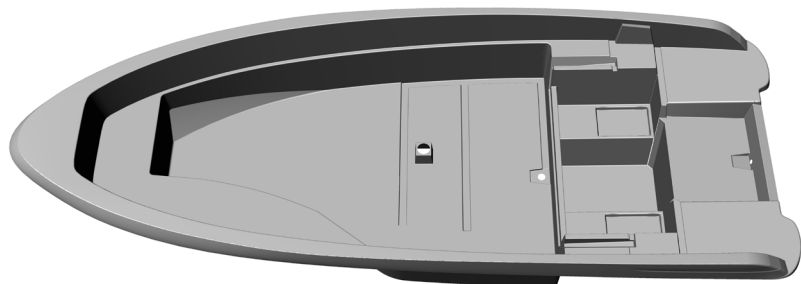


47/ Sadevesiura

5.5.2 Kansi

Kannen muotoilu voitiin toteuttaa pulpetin valmistuttua. Mitoitukset ja tilaratkaisut oli tehty aikaisemmin, joten tässä vaiheessa päästiin hiomaan muotokieli ja yksityiskohdat valmiiksi. Haastavin alue oli selkänojan ja bensatankin alue. Yleisestä valmistustavasta poiketen selkänojan piti olla irrotettava. Se asetti varalaitakorkeuden takia haasteellisen kohdan veneeseen. Selkänoja piti saada helposti vesitiiviiksi ja asennus mahdollisimman yksinkertaiseksi. Veneen sisäpuolella selkänoja kantoi myös takasäilytystilaluukkuja. Tämä tila piti myös saada sadeveden pitäväksi. Bensatankin ulossaamiseksi penkinkannen piti aueta mahdollisimman pitkältä alalta. Penkki oli kuitenkin ajoasentojen takia suunniteltu hyvin lyhyeksi, jotta kuljettaja pystyi seisomaan pulpetin välissä ja istuessaan ylettyisi hyvin ohjauslaitteisiin. Penkkansi toteutettiin siten, että se aukesi kolmelta pinnalta samanaikaisesti (kuva 46). Tämä ratkaisu johti siihen, että piti keksiä toisenlainen vaihtoehto yleisesti käytössä olevalle sadevesiratkaisulle. Yleinen käytäntö on että sadevesiura kiertää luukun reunojen alapuolella ja ohjaa veden pois estäen näin sen pääsyn säilytystilaan. Selkänojan ja luukun liitoskohta piti ratkaista toisella tavalla, jotta se saataisiin myös sadeveden pitäväksi. Luukun päätyjen ja etuosan ratkaisut olivat yleisen käytännön mukaiset. Selkänojaan yritettiin ensin saada vesiura, joka olisi johtanut veden luukun alla päädyissä oleviin vesiuriin, mutta tämä ratkaisu ei mahtunut bensatankin poissaamisen takia. Toinen ratkaisu oli, että luukun yläosaan tehdään taitos, joka kääntyy selkänojan sisäpuolen alle. Päätyjen pystykohtiin tätä samaa ratkaisua ei voitu hyödyntää, joten vieläkin oli kaksi kohtaa jotka päästäisivät veden sisään. Kohdat ovat kuitenkin niin pienet, että ratkaisuna päätin suurentaa ja pidentää sivuilla olevia vesiuria, jotta ne johtaisivat näistä kohdista mahdollisesti pääsevän veden pois (kuva 47). Varalaitamääräyksen takia kanteen tehtiin ulokkeet ja upotukset, jotta selkänojan kiinnitys oikealle paikalle olisi helppoa. Upotuksiin ja ulokkeisiin pystytään laittamaan liimamassa etukäteen ennen asennusta. Tämä lisää vedenpitävyyttä. Liitossaumoihin vedetään myös liimamassa yläpuolelta, jotta 100 % vedenpitävyys saavutetaan.

Selkänöjan jälkeen oli vuorossa turkin vesiurien ja pulpetin kiskojen upotus. Kiskosta ja vesiurasta tehtiin yhtenäinen, joten vesi ei pääsisi jäämään turkin erillisiin upotuksiin, vaan pääsee valumaan sadevesityjennykseen. Kannen peräosaan muotoiltiin mahdollisimman tilavat uimatasot kulun ja aktiviteettien mahdollistamiseksi. Yleisesti kannen pinnat piirrettiin kantikkaiksi, vaikka joihinkin kohtiin tuotiin myös kaarevuutta, mikä yhdistää muotoilua aikaisempaan Yamarin-muotokieleen (kuva 48). Kannen takaosan ulkolaitoihin tehtiin Yamarinin tunnuspiirteisiin kuuluvat kolmiovekit. Keulan kaareviin muotoihin on lisätty leikkaavuutta, mutta aikaisempien mallien keulan tunnusomaiset piirteet ovat kuitenkin havaittavissa.

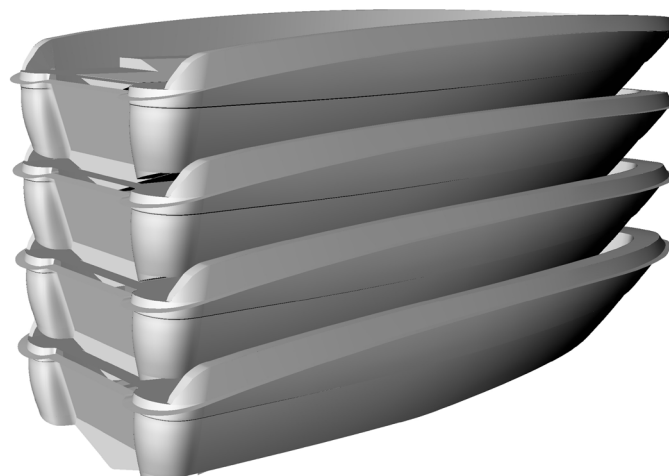


48/ kansi

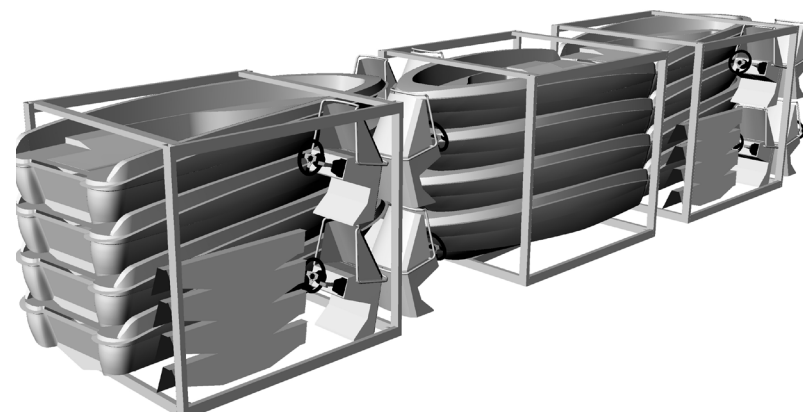
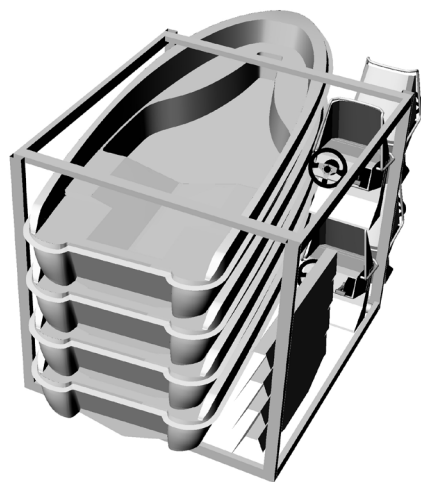


5.6 KONSEPTIN VIIMEISTELYVAIHE

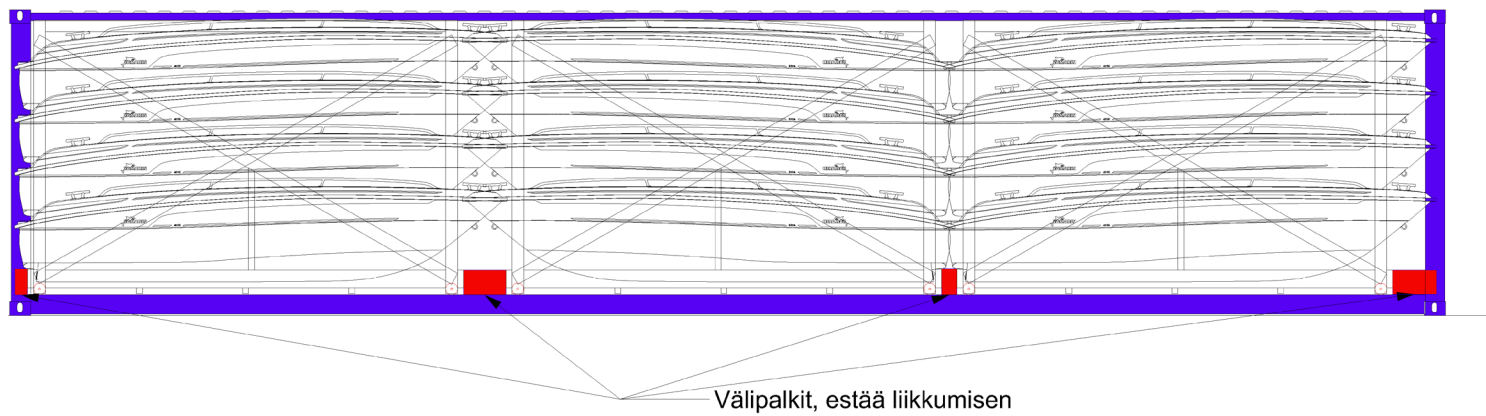
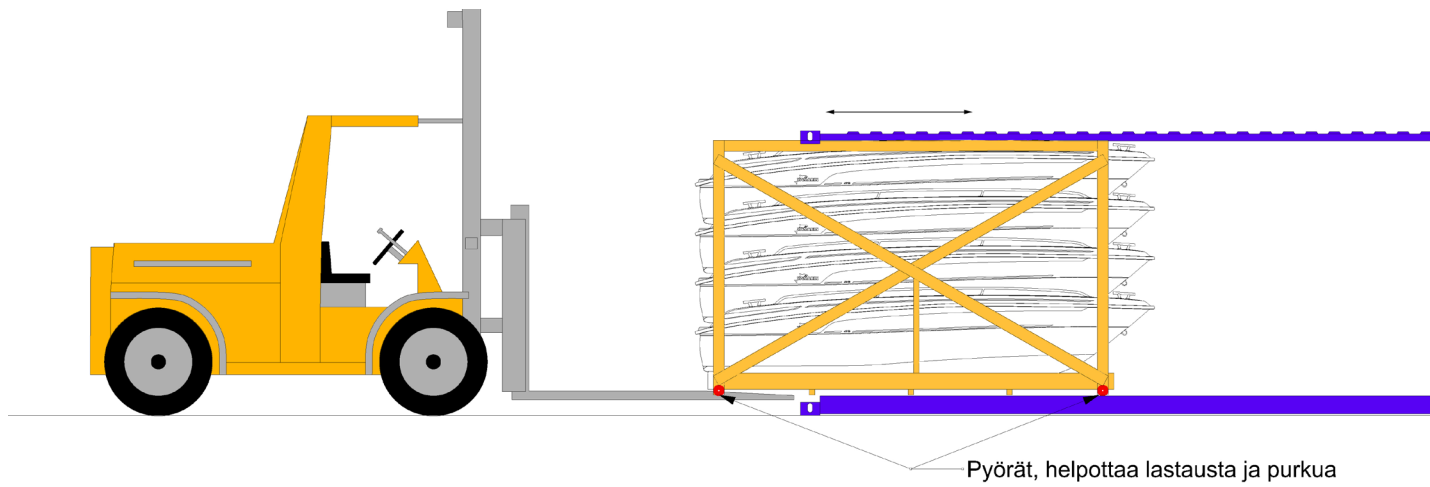
Konseptin viimeistelyvaiheessa tarkasteltiin tuloksia. Käytiin läpi kasattavuus, lastaus ja kuljetus. Ensiksi tarkastuksia tehtiin 3D-maailmassa ruudulla. Kappaletta pyöritettiin ympäriinsä ja katsottiin, että se ei tule läpi tai törmää toisiin kappaleisiin. Tämän jälkeen päätettiin tehdä 1:10-pienoismallit häkistä, neljästä veneestä, pulpeteista ja selkänöjistä. Veneiden, pulpettien ja selkänöjen pienoismallit tehtiin 3D-tulostuksella. Kuljetushäkki rakennettiin puusta. Pienoismalleilla päästiin testaamaan veneiden päällekkäistä lastaamista. Samalla pystyttiin kokeilemaan mahtuuko kaikki tarvittava kuljetushäkkiin.

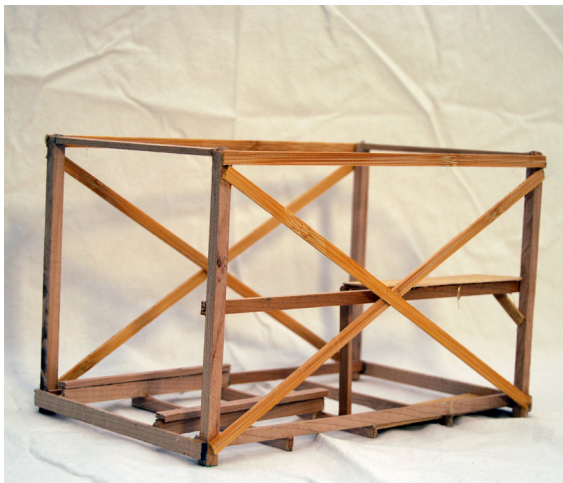


49/ Veneiden pinonta



50/ Häkkiin ja konttiin sovittaminen



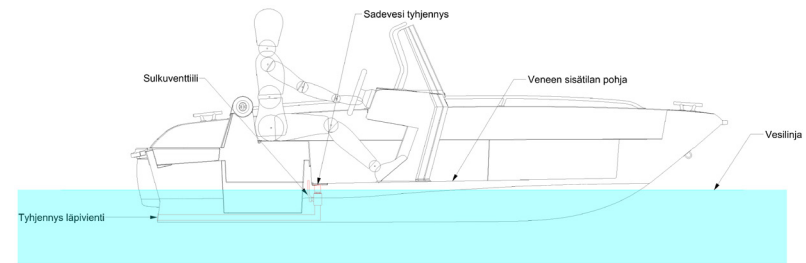


52/ 3D-tulostettu pienoismallitesti

5.2 VENEEN VALMIS KONSEPTI

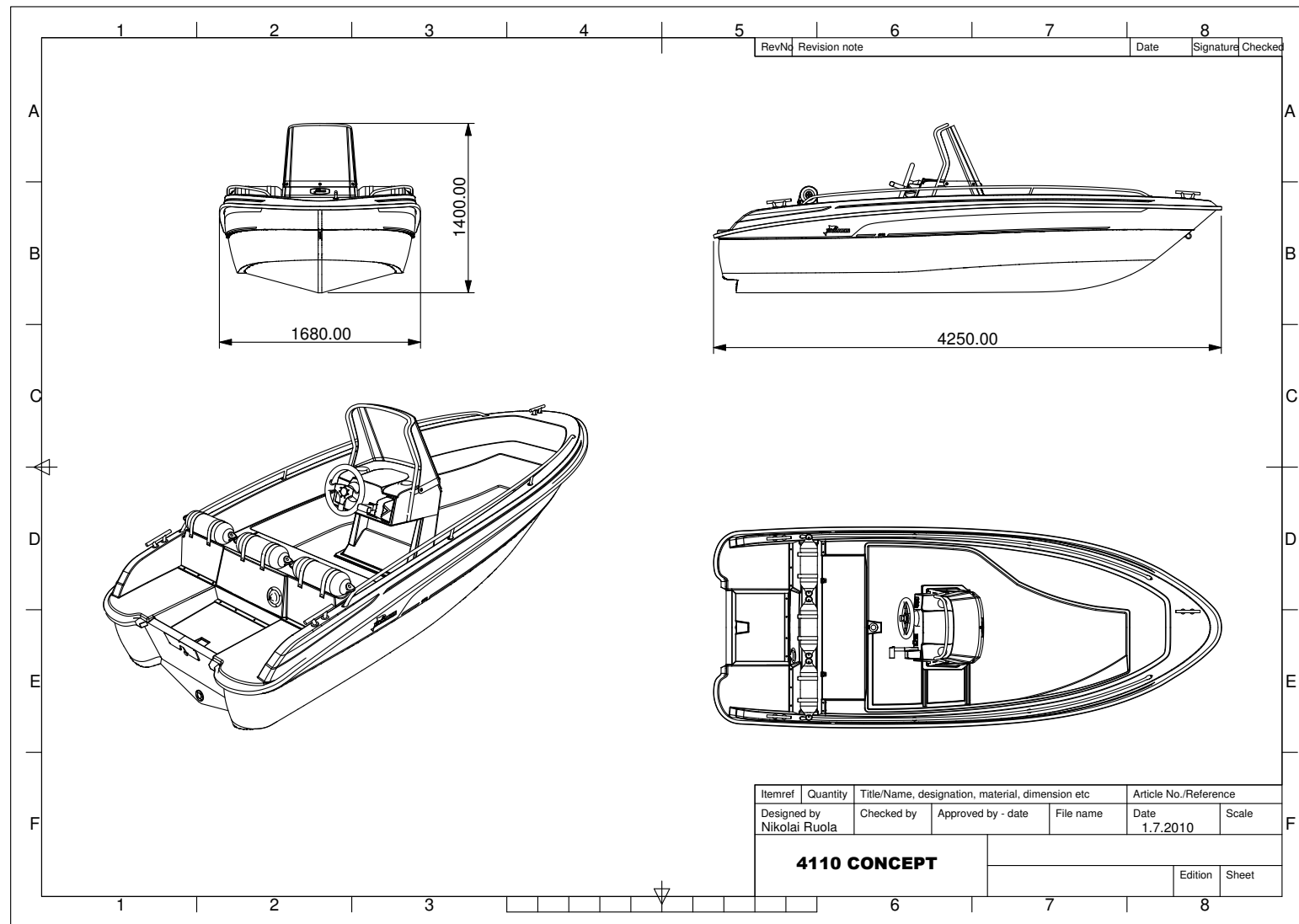
Lopuksi kaikki palaset alkoivat olla paikallaan ja niille asetetut vaatimukset alkoivat täyttyä toimeksiannon ja rajauksen osalta. Vuorossa oli valmiin konseptin esitleminen yhteistyöyritykselle. Ensiesittelyssä tuli positiivista palautetta, mutta päätöksiä jatkosta ei vielä saatu. Konsepti lähti tarkasteltavaksi vielä Konekesko Marinen sisällä usealle eri henkilölle, jotka arvioivat sen toteutumismahdollisuuksia. Muutaman viikon päästä projektille näytettiin vihreää valoa. Konsepti oli todettu toimivaksi ja sen toteuttamiseen uskottiin. Opinnäytetyö oli rajattu valmiiseen konseptiin ja sen osuus loppui tähän. Tämän jälkeen alkoi veneen tuotteistaminen valmiiksi. Yritys alkoi etsiä sopivaa valmistajaa ja selvittämään logistiikkaa tarkemmin.

Valmiissa konseptissa toteutuivat sille asetetut projektisuunnitelman mukaiset rajaukset. Veneen yläpuolinen rakenne osineen muotoutui toimivaksi kokonaisuudeksi niin käytettävyydeltään kuin kuljettajan ergonomialta. Häkkiin saatiin mahtumaan suunnitelman mukaisesti neljä venettä ja konttiin yhteensä 12 kappaletta. Veneen kasattavuus saatiin rakennettua hyvin yksinkertaiseksi; siihen vaaditaan vain kolmen eri lujitemuovikappaleen kiinnittäminen. Muotoilu pitää sisällään nykypäivän leikkaavuutta ja Yamarineille ominaisen muotokielen piirteitä, kuten laskevan sivulinjan, kolmiovekit ja uudet kylkiraidat.

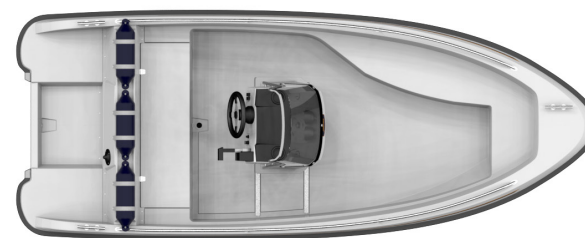
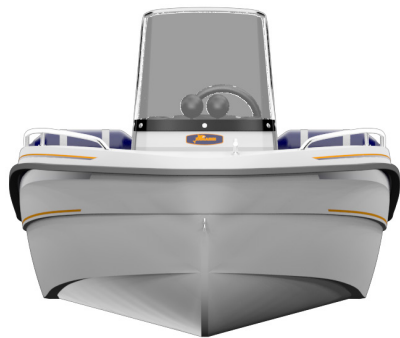


53/ Sadevesityhjennys ja vesilinja

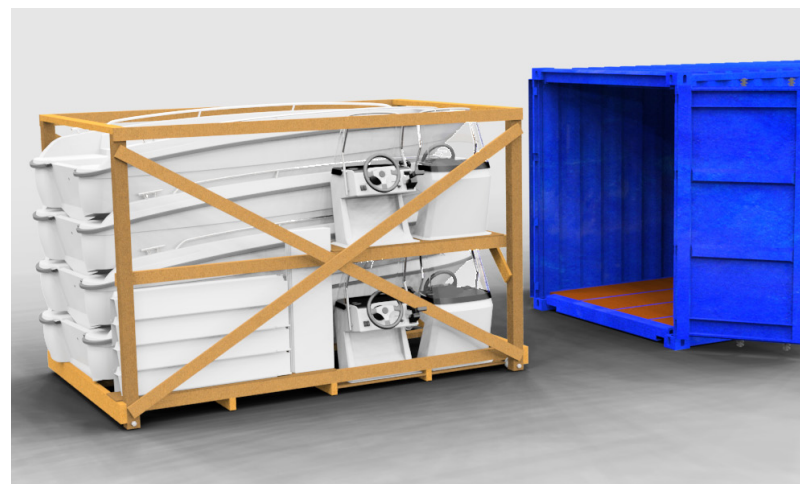
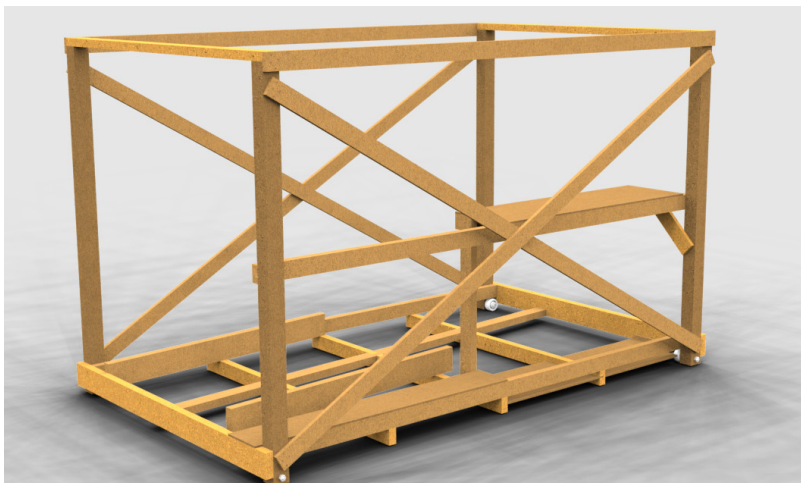




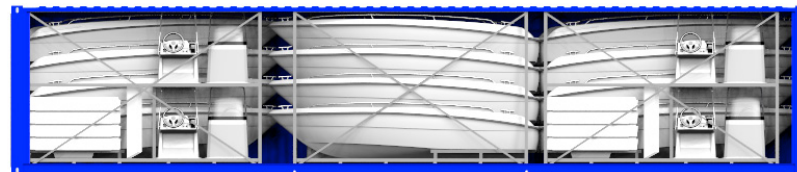
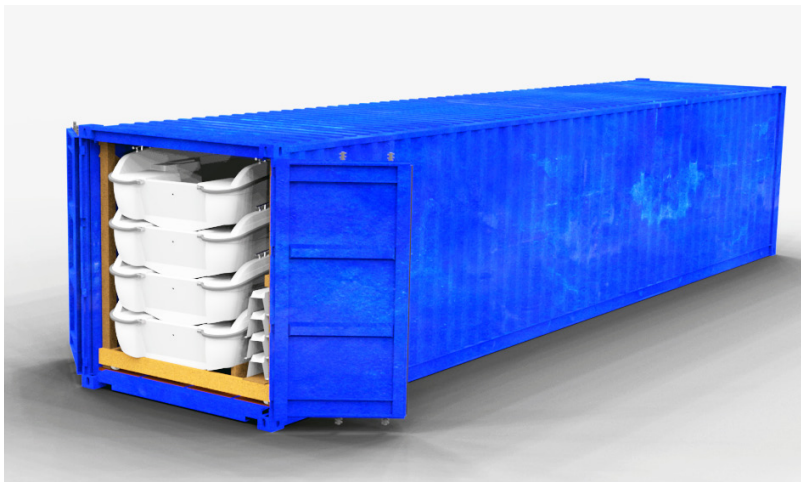
54/ 2D-leikkaukset



55/ Valmis konsepti



56/ Kuljetushäkkiin lastaus



57/ Lastaus konttiin



58/ Runko ilman irto-osia



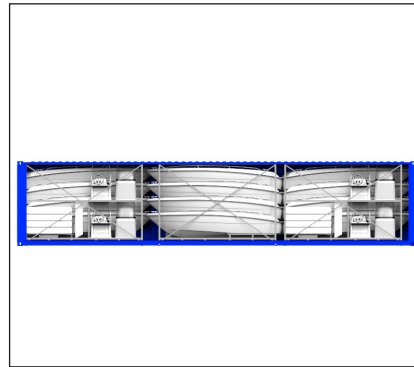
60/ Räjätys kuva



59/ Jälkiasennusosat



61/ Pinottu 4 kpl



62/ Matka tehtaalta käyttäjälle



63/ 4110-concept vedessä

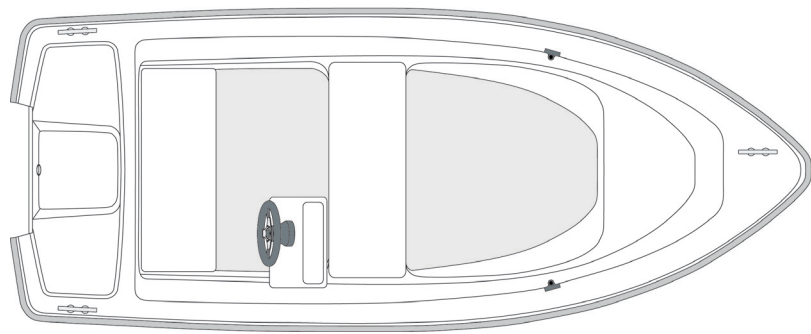
6. YHTEENVETO

6.1 TULOSTEN JA TAVOITTEIDEN VERTAILU

Lopullisessa veneessä monien ratkaisujen taustalla on pinottavuuden tuomat vaatimukset. Ongelmakohtat on kuitenkin suunniteltu niin, että pinottavuus ei näy lopputuloksessa. Ohjauspulpetti piti tehdä jälkiasennettavaksi ja tein siitä samalla sivusuunnassa liikuteltavan ajomukavuuden lisäämiseksi eri käyttötilanteissa. Ohjauspulpetti on tehtaalla kasattu, joten sen jälkiasennuksessa tarvitaan vain kaapeleiden kytkentä ja neljän kiinnitysruuvin kiinnittäminen lattiakiskojen liukupaloihin. Pulpetin kaikki näkyvät pinnat ovat muottipintoja, mikä lisää käyttöturvallisuutta ja antaa pulpetista viimeistellyn design-vaikutelman.

Kannen suunnittelin yhtenäisenä, jolloin sen valmistuksessa on mahdollisimman vähän virhemahdollisuuksia. Lastausta konttiin mallinnettaessa huomasin, että takapenkki ja selkänoja joudutaan suunnittelemaan erillisinä ja jälkikäteen asennettavina. Selkänoja muodostaa osan varalaidasta, joten sille suunniteltiin kansirakenteeseen valmis paikka vesitiiviin liimasauaman takaamiseksi.

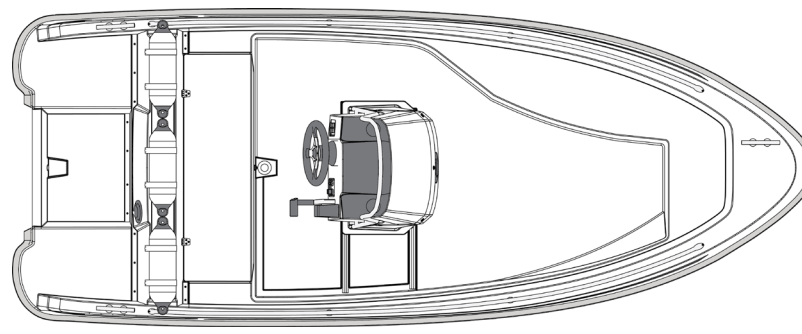
Auto- ja veneteollisuuden tämän hetken yleisenä muotokielenä on ollut "leikkaava ja terävä" muotokieli, jonka vein läpi koko muotoilutyön, kuitenkin menettämättä Yamarinille tunnusomaisia piirteitä. Tiukemmat pyöristykset ja terävämmät kulmat on kuitenkin toteutettu lujitemuoville ominaisen rakenteen ja hyvän valmistettavuuden rajoissa.



64/ Vanha Yamarin 42 Open. Mallin korvaa 4110 concept

6.1.1 Kriteerien toteutuminen

Projekti on onnistunut vastaamaan tavoitteisiin hyvin. Konseptin toteutuminen tuotantomalliksi asti osoittaa onnistumisen. Muutokset, joita tuotantomalliin tehtiin, olivat pääsääntöisesti lisäyksiä opinnäytteenä tehdyn konseptin valmistuttua. Selkänojan lepuuttajatelineen muuttaminen oli veneen suurin muutos tuotantomallissa. Keulan säilytystila ja integroidut etuajovalot olivat muutoksia, jotka lisättiin jälkikäteen. Painossa ei myöskään päästy ihan tavoitepainoon. Siihen johti kaksi seikkaa, joista ensimmäinen oli VTT:n asettama pohjan paksuusraja. Toinen syy oli kaksikerrosrakenteen tuoma suuri laminaattipinta-ala. Tämän tiedettiin aiheuttavan lisäpainoa, mutta ulkonäölle annettiin suurempi painoarvo. Yksinkertaisemmassa 1,5-kerrosrakenteessa ei saada sisäpuolelle muottipintaa, jolloin vene näyttää hyvin vanhanaikaiselta. Valitun laadukkaamman kaksikerrosrakenteen takia kokonaispainoon ei voinut juuri vaikuttaa.



65/ Yamarin 4110 concept, tuotanto nimi Yamarin 42 SC



66/ Yamarin 42 SC



6.1.2 Suunnittelussa ja tiedonhankinnassa esiintyneet ongelmat

Tiedon ja uusien tilastojen puute vaikuttivat tiedonhankintaan. Tilastot ja tutkimukset olivat pääosin vanhoja, joten niiden paikkaansa pitävyys oli epävarmaa. Tähän asiaan on tulossa kuitenkin parannusta. Tekesin Vene-ohjelman myötä saadaan tulevaisuudessa lisää uutta tutkimustietoa ja testituloksia.

Suunnittelussa eniten ongelmia aiheutti vanha runko, koska sitä ei ollut alun perin suunniteltu pinottavaksi. Rungon reunojen päästöt olivat verrattain pienet, mikä ei edesauta pinoamista. Uuden rungon suunnittelulla olisi voitu teoriassa päästä 12 veneestä 15 veneeseen kontissa. Tämä olisi kuitenkin lisännyt työmäärää ja kuluja huomattavasti. Lisähaastetta aiheutti myös kaikkien osakomponenttien sovittaminen konttiin niin, että ne ovat mahdollisimman pitkälle kasattuna, häkit helppo purkaa ja veneet nopeita kasata. Projekti oli mielenkiintoinen ja haastava palapeli, jossa muutokset vaikuttivat kokonaisuuteen. Virheelliset muutokset olisivat voineet estää konttiin mahtumisen. Kokonaisuuden hallinta vaati useita iteroitinkierroksia ja mitta tarkistuksia.

6.1.3 Tuloksena syntyneen konseptin käyttökelpoisuus

Konsepti todettiin yrityksessä käyttökelpoiseksi ja sen eteenpäinviemisestä päätettiin. Konsepti kehitettiin valmiiksi tuotteeksi ja sen jälleenmyynti alkaa vuoden 2012 aikana.



6.2 PROJEKTIN HYÖDYT

Projektiin myötä Konekesko Marine pystyy tarjoamaan uuden pienvenemallin kuluttajille kilpailukykyiseen hintaan. Vene vastaa sille asetettuihin vaatimuksiin ja edustaa muutokieleltään nykypäivän trendin mukaisesti leikkaavampaa muutokieltä. Vene tarjoaa myös kokoluokassaan uuden ominaisuuden, helposti liikuteltavan pulpetin. Tämä ominaisuus parantaa pienen veneen ajettavuutta erilaisilla kuormituksilla ja tekee veneestä monikäyttöisemmän. Yksin ajettaessa pulpetin voi siirtää keskelle, jolloin vene pysyy suorassa. Normaalisti laitapulpetilla varustettu kevyt vene on yksin ajettaessa kallellaan kuljettajan puolelle. Pulpetin siirrettävyys parantaa käytettävyyttä ja mahdollistaa veneen hyödyntämisen useammalle käyttäjäryhmälle. Yritys on saanut projektista kokemusta kansainvälisestä venevalmistuksesta ja uudenlaisesta venesuunnittelulähtökohdasta. Myös ajankohta on otollinen tämän kokoluokan veneelle. Talouden alamäki syö isompien veneiden kysyntää, kun kuitenkin pienten mökkiveneiden kokoluokassa kysyntää riittää myös taantuman aikana.

6.3 KONSEPTIN JATKOKEHITYS

Konsepti nähtiin yrityksessä toimivaksi ja näin ollen päätettiin sen eteenpäinviemisestä. Seuraavaksi alkoi konseptin tuotteistaminen oikeaksi tuotteeksi. Yksityiskohdat hiottiin valmiiksi ja samalla tehtiin muutama muutos, jotka oli todettu tarpeellisiksi. Ensimmäiseksi lepuuttajien paikka päätettiin poistaa selkänojasta, koska se herätti liikaa kysymyksiä. Tätä asiaa mietittiin jo konseptivaiheessa, mutta ideaa haluttiin kokeilla. Toinen muutos oli säilytystilan lisääminen etupenkkiin. Säilytystila oli aluksi jätetty pois, koska sen valmistaminen lisäisi kustannuksia. Myöhemmin säilytystilan katsottiin kuitenkin lisäkustannuksista huolimatta olevan pakollinen, säilytystiloja kun veneissä ei yleensä liikaa ole. Kolmas muutos oli kiinteiden runkoon integroitujen etuajovalojen lisääminen. Muut veneeseen tehdyt muutokset olivat pyöristyksiin ja vesiurien syvyyskiin liittyvät hienosäädöt. Lisäksi veneeseen suunniteltiin lisävarusteiksi tyynysarja, tiikkikansi, ajokuomu, pulpetin suojahuppu, talvisäilytyspeite ja mittarikotelo.

Veneen kuljetushäkki muutettiin puisesta metalliseksi. Metallirakenteesta tuli myös jäykempi ja sisätilaltaan avarampi. Metallin voi kierrättää Suomessa ilmaiseksi ja siitä maksetaan monissa paikoissa käypä kilohinta. Puun alkuperän selvittäminen on myös työlästä ja hankalaa. Ulkomaisten puiden mukana voi kulkeutua erilaisia haitallisia eliöitä.



6.4 TYÖN TULOKSEN ARVIOINTI

Lopputulos on mielestäni onnistunut. Sitä tukee muun muassa veneen ensiesittely Yamaha Scandinavian dealer -päivillä, jossa se sai erittäin positiivista palautetta. Päiville osallistui Yamahan jälleenmyyjä Skandinavian alueelta. Yleisölle vene julkistettiin Helsingin Vene messuilla 2012. Siellä se herätti kiinnostusta ulkomaisia venelehtiä myöten. Lehdistöltä ja kävijöiltä saatu palaute oli hyvin positiivista. Veneen ajettavuuden testausta jäätiin innolla odottamaan, vastaako se sitä, mitä ulkopuoli antaa ymmärtää. Pulpetin sivuttaissuunnan liikuteltavuutta kehitettiin paljon, koska se tekee veneestä käytännöllisemmän ja toimivamman. Ajettavuuskin paranee huomattavasti eri kuormaustilanteissa. Muotoilusta saatu yksi palaute kuvasi sen onnistumista näin "Ei voi verrata muiden valmistajien saman kokoluokan veneisiin. Tyyli ja ratkaisut tuntuvat vanhanaikaisilta tämän rinnalla". Veneitä oli messujen alkupuolella myyty ennakkoon lähes sata kappaletta Suomeen. Ensimmäisen vuoden kokonaismyyntiarvio Suomeen ja muihin Euroopan alueen jälleenmyyjämaihin on lähes 250 kappaletta.





67/ Prototyypin kasaus ja testaus



68/ Malliveneiden lähetys ja ensimmäisten tuotantoveneiden lastaus konttiin



69/ Yamarin 42 SC Vene 12-messuilla

42 Side Console

UUTUUS!



Yamarin 42 Side Console syntyi yhteistyössä Aalto-yliopiston Taideteollisen korkeakoulun Muotoilun laitoksen kanssa. Suunnittelusta vastasi Nikolai Ruola.

A!
Aalto-yliopisto
Taiteiden ja suunnittelun
korkeakoulu



70/ Yamarin 42 SC esite sivu:1 (Kuvat Nikolai Ruola, graaffinen suunnittelu Kirnauskis Oy)

42 Side Console



MUUNTAUTUMISKYKYINEN PIENVENE

Yamarin 42 Side Console on pieni, mutta vahva vene. Se tarjoaa mahdollisuuden huolettomaan veneilyyn niin nuorille, aloitteleville veneilijöille kuin mökkeilijöille ja harrastekalastelijoillekin. Siinä yhdistyy kompakti koko ajomukavuuteen ja monipuolisiin käyttömahdollisuuksiin. Veneen erikoisuus on sivusuunnassa liikkuva pulpetti, minkä ansiosta vene muuntuu tarpeen mukaan joko sivutai keskipulpettimalliksi.

VAKIOVARUSTEET

- Haponkestävät kaitteet, pollarit, keulasilmukka ja uimaportaati
- Integroidut sivuvalot ja valomasto
- Kaukohallintalaite Yamaha 704 ja kaukohallintakaapelit
- Liukastuksenestotarra keulassa
- Lukittavat ja tuuletetut säilytystilat taka- ja etupenkin alla
- Ohjauspulpetin päällä heijastuksenestokalvo
- Tuulilasi ja tuulilasin kaide
- Törmäyslista
- Virtalukkoakaapeli
- Yamarin-tarrat pulpetissa ja takapenkin selkänojassa
- 12 V virranulosotto

LISÄVARUSTEET

- Kuomu
- Mittarikotelot
- Pulpetin suojahuppu
- Talvisäilytyspeite
- Tyynysarja

TEKNISET TIEDOT

Pituus:	4,25 m
Leveys:	1,68 m
Paino:	n. 240 kg
Kantavuus:	4 henkilöä
Suunnittelu-kategoria:	C
Moottorisuositus:	15 – 25 hv

MOOTTORI:	YAMAHA F15 CEPL	YAMAHA F20 BEPL
Huippunopeus:	17 solmua	21,5 solmua
Potkurisuositus:	9 ¼ x 9 J	9 ¼ x 11 J

YAMAHA F25 DETL
24,5 solmua
9 ¼ x 11 ¼ F

www.yamarin.com

Powered by **YAMAHA**



71/ Yamarin 42 SC esite sivu:2 (Kuvat Nikolai Ruola, graaffinen suunnittelu Kirnauskis Oy)

KONEKESKO

Jälleenmyyjä



LÄHTEET

Konsepti. Wikipedia www-sivusto. < <http://fi.wikipedia.org/wiki/Konsepti> > 25.1.2011

Konekesko Oy. Yamarin www-sivusto. < <http://www.yamarin.com/Etusivu/Yritys/tabid/1113/Default.aspx> > 28.1.2011

Konekesko Marine. Yamarin www-sivusto. < <http://www.yamarin.com/Etusivu/Yritys/tabid/1113/Default.aspx> > 28.1.2011

Yamarin. Yamarin www-sivusto. < <http://www.yamarin.com/Etusivu/Yritys/tabid/1113/Default.aspx> > 28.1.2011

Ensirekisteröinti. Venenetti www-sivut. < <http://venenetti.fi/uutiset/buster-edelleen-ykkonen-2010> > 8.2.2011

Ajoneuvoyhdistelmä. Wikipedia www-sivusto. < <http://fi.wikipedia.org/wiki/Ajoneuvoyhdistelmä> > 10.2.2011

KUVALUETTELO

- 01/ Yamarin 4110 (Kuva Konekesko Oy)
- 02/ 90-luvulla alkunsa saanut malli nykyisin 42 Open (Kuva Konekesko Oy)
- 03/ Yamarin 4110-mallin runkomuotti (Kuva Nikolai Ruola)
- 04/ 2000-luvun vaihteessa kehitetty malli 4110 (Kuva Nikolai Ruola)
- 05/ Pinottava vene (Kuva Konekesko Oy)
- 06/ 90-luvun lopulla kehitetty 4110-mallin runko (Kuva Nikolai Ruola)
- 07/ 90-luvun lopulla kehitetty 4110-mallin kansi (Kuva Nikolai Ruola)
- 08/ Ergonomia (Kuva Nikolai Ruola)
- 09/ 40 jalan kontti (Kuva Nikolai Ruola)
- 10/ Veneiden ensirekisteröinnit 2010. "Ensirekisteröinti". Venenetti www-sivut. < <http://venenetti.fi/uutiset/buster-edelleen-ykkonen-2010> > 8.2.2011
- 11/ Suvi 4250 SR-mitoitus (Kuva Nikolai Ruola)
- 12/ 40 jalan DC Kontin sisä- ja ulkomitat (Kuva Nikolai Ruola)
- 13/ Rouving-kudontoja
- 14/ Käsilaminointi (Kuva Nikolai Ruola)
- 15/ Ruiskulaminointi (Kuva Nikolai Ruola)
- 16/ Alipaineavusteinen injektiolaminointi (Kuva (<http://www.diabgroup.com/> 19.10.2006)
- 17/ Valaan pyrstön muotoinen kaide (Kuva Konekesko Oy)
- 18/ Laskeva sivulinja (Kuva Konekesko Oy)
- 19/ Vanha perä, kaksi pykälää (Kuva Konekesko Oy)
- 20/ Uusi perä, kolmiovekki (Kuva Konekesko Oy)
- 21/ Uusi kylkiraita (Kuva Nikolai Ruola)
- 22/ 3D-skannaus valmistelu (Kuva Nikolai Ruola)
- 23/ Muotin valmistelu (Kuva Nikolai Ruola)
- 24/ 3D-skannaus (Kuva Nikolai Ruola)
- 25/ Reaaliaikainen seuranta (Kuva Nikolai Ruola)
- 26/ Veneiden kasattavuus (Kuva Nikolai Ruola)
- 27/ Ylemmän veneen vaatima tila (Kuva Nikolai Ruola)
- 28/ Kuljettajan vaatima tila (Kuva Nikolai Ruola)
- 29/ Matkustajien vaatima tila (Kuva Nikolai Ruola)
- 30/ Olemassa olevat osat (Kuva Nikolai Ruola)
- 31/ Yamaha 20 hv perämoottori (Kuva Konekesko Oy)
- 32/ Penkin mitoitus painopistettä varten (Kuva Nikolai Ruola)
- 33/ Kellutusmateriaali (Kuva Nikolai Ruola)
- 34/ Moottorin tilantarve (Kuva Nikolai Ruola)
- 35/ Kuljettajan vaatima tila (Kuva Nikolai Ruola)



36/ Kulku (Kuva Nikolai Ruola)
37/ Lastaus (Kuva Nikolai Ruola)
38/ Pulpetti luonnos (Kuva Nikolai Ruola)
39/ Vene luonnos (Kuva Nikolai Ruola)
40/ Luonnostelu (Kuva Nikolai Ruola)
41/ Pulpetin luonnostelu (Kuva Nikolai Ruola)
42/ Sisätilavaihtoehtoja (Kuva Nikolai Ruola)
43/ Pulpetin kappaleet (Kuva Nikolai Ruola)
44/ 3D-pulpetti variaatio (Kuva Nikolai Ruola)
45/ Valmis pulpetti (Kuva Nikolai Ruola)
46/ Takapenkin kansi (Kuva Nikolai Ruola)
47/ Sadevesiura (Kuva Nikolai Ruola)
48/ kansi (Kuva Nikolai Ruola)
49/ Veneiden pinonta (Kuva Nikolai Ruola)
50/ Häkkiin ja konttiin sovittaminen (Kuva Nikolai Ruola)
51/ Kontin lastaus-suunnittelu (Kuva Nikolai Ruola)
52/ 3D-tulostettu pienoismallitesti (Kuva Nikolai Ruola)
53/ Sadevesityhjennys ja vesilinja (Kuva Nikolai Ruola)
54/ 2D-leikkaukset (Kuva Nikolai Ruola)
55/ Valmis konsepti (Kuva Nikolai Ruola)
56/ Kuljetushäkkiin lastaus (Kuva Nikolai Ruola)
57/ Lastaus konttiin (Kuva Nikolai Ruola)
58/ Runko ilman irta-osia (Kuva Nikolai Ruola)
59/ Jälkiasennusosat (Kuva Nikolai Ruola)
60/ Räjätys kuva (Kuva Nikolai Ruola)
61/ Pinotto 4 kpl (Kuva Nikolai Ruola)
62/ Matka tehtaalta käyttäjälle (Kuva Nikolai Ruola)
63/ 4110-concept vedessä (Kuva Nikolai Ruola)
64/ Vanha Yamarin 42 Open. Mallin korvaa 4110 concept (Kuva Nikolai Ruola)
65/ Yamarin 4110 concept, tuotanto nimi Yamarin 42 SC (Kuva Nikolai Ruola)
66/ Yamarin 42 SC (Kuva Nikolai Ruola)
67/ Prototyypin kasaus ja testaus (Kuva Nikolai Ruola)
68/ Malliveneiden lähetys ja ensimmäisten tuotantoveneiden lastaus konttiin (Kuva Konekesko Oy)
69/ Yamarin 42 SC Vene 12-messuilla (Kuva Nikolai Ruola)

70/ Yamarin 42 SC esite sivu:1 (Kuvat Nikolai Ruola, graaffinen suunnittelu Kirnauskis Oy)
71/ Yamarin 42 SC esite sivu:2 (Kuvat Nikolai Ruola, graaffinen suunnittelu Kirnauskis Oy)

